



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)	Instrumentație electronică de măsură						
(en)	Electronic Measuring Instruments						
2.2 Titularul activităților de curs	S.I./Lect. Dr. Adrian Florin Paun						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	S.I./Lect. Dr. Adrian Florin Paun						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.05.O.004	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână						4.5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2.5
3.4 Total ore din planul de învățământ						63	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	35
Distribuția fondului de timp:										ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate										
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
Tutorat										56
Examinări										6
Alte activități (dacă există):										0
3.7 Total ore studiu individual						62.00				
3.8 Total ore pe semestru						125				
3.9 Numărul de credite						5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Măsurări în Electronică și Telecomunicații Dispozitive Electronice Semnale și Sisteme I Semnale și Sisteme II Circuite Integrate Digitale
-------------------	---



4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Caracterizarea semnalelor în domeniul timp și în domeniul frecvență Metode de prelucrare analogică și digitală a semnalelor Concepte și metode elementare referitoare la dispozitivele și circuitele electronice
--------------------------------	---

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	Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: generator de semnale alternative, osciloscop, voltmetru, componente pasive (rezistențe, bobine, condensatoare) și active (diode, tranzistoare) Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesare următoarele materiale: componente pasive (rezistențe, bobine, condensatoare) și active (diode, tranzistoare), placă de prototipare (breadboard), cabluri de legătură

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale /specializării Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații și își propune să familiarizeze studenții cu principiile de funcționare de bază ale aparaturii electronice de măsură și control. Cunoașterea unor blocuri funcționale specifice. Capacitatea de evaluare a rezultatelor unui experiment abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

Disciplina abordează ca tematică specifică noțiuni avansate cu privire la măsurări ale diferitelor mărimi fizice și echipamentele destinate acestora, în vederea pregătirii viitorilor absolvenți pentru efectuarea de măsurători complexe ale diferitelor circuite electrice și electronice prezente în sistemele de comunicații actuale.

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	Demonstrează că deține cunoștințe de avansate în domeniul instrumentelor și aparatelor de măsură folosite în electronică Aplică metode și instrumente standardizate, specifice instrumentelor de măsură digitale, pentru realizarea procesului de evaluare și diagnoză a unei situații, în funcție de problemele identificate/raportate, și identifică soluții practice. Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor despre tehnici și aparate de măsură folosite în electronică, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică. Comunicare orală și în scris în limba engleza: utilizează vocabularul științific specific domeniului, în vederea comunicării eficiente, în scris și oral.
-----------	--



Transversale (generale)	Lucrează în echipă și comunică eficient, coordonându-și eforturile cu ceilalți pentru rezolvarea de situații problemă de complexitate medie. Autonomie și gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni științifici, de a căuta și analiza date în mod independent, precum și de a desprinde și prezenta concluzii / identifica soluții. Capacitate de analiză și sinteză: prezintă în mod sintetic cunoștințele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică. Respectă principiile de etică academică: în activitatea de documentare citează corect sursele bibliografice utilizate. Pune în practică elemente de inteligență emoțională în gestionarea socio-emoțională adecvată a unor situații din viața reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine și obiectivitate în luarea deciziilor
------------------------------------	--

8. Rezultatele învățării (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

Cunoștințe	<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice.</i> Enumeră principiile de funcționare de bază ale aparaturii electronice de măsură și control. Definește noțiuni specifice măsurărilor și echipamentelor de măsură. Describe blocuri funcționale specifice ale unor aparate de măsură. Evidențiază consecințe și relații.
Aptitudini	<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i> Studentul: Realizează pe plăcuța de test circuite elementare. Măsoară și reprezintă grafic părțile funcției de transfer ale unui circuit liniar și invariant în timp. Studiază un lanț de conversie analog-numerică din perspectiva arhitecturilor implicate și ale erorilor specifice acestora (ADC cu aproximări succesive, DAC R-2R etc). Decide asupra performanței măsurătorii efectuate pe baza parametrilor și limitărilor osciloscopului cu eșantionare numerică folosit (bandă analogică, frecvență de eșantionare, timp de creștere, coeficient de deflexie pe orizontală, memorie de achiziție). Interpretează specificațiile de catalog în cazul diferitelor tipuri de voltmetre (eroare, număr efectiv de digiți, rejecție de mod comun sau de mod serie). Măsoară impedanțe folosind diverse metode de măsură (2T, 4T), prin compararea acestor metode pentru a minimiza eroarea de măsură. Măsoară și interpretează distorsiunile pentru diverse tipuri de semnale. Recunoaște importanța adecvării impedanței de ieșire și de sarcină în cadrul conectării generatorului de semnal/funcții la alt aparat sau la un circuit.



Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i>
	Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.
	Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice
	Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat
	Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică
	Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.
	Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).
	Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.
	Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.
	Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală.

9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conservative-interactive,

bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

Prezentarea lecțiilor de curs este combinată, fiind bazată atât pe folosirea video-proiectorului (pentru realizarea comunicării fundamentelor teoretice, pentru demonstrații, descrieri de scheme etc.), dar și prin utilizarea tablei (pentru exemplificări, justificări sau verificări, cu participarea directă a studenților)

Disciplina 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.

Materialele folosite sunt: notele de curs, seturi de aplicații rezolvate și propuse.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Noțiuni generale de tehnica măsurării și precizia măsurării	2
2	Convertoare DAC și ADC	8
3	Osciloscopul digital	4
4	Voltmetre electronice digitale	2
5	Măsurarea digitală a impedanțelor	4
6	Măsurarea frecvențelor și a intervalelor de timp	2
7	Generatoare digitale de funcții	2
8	Măsurarea în domeniul frecvență - analize spectrale	4
Total:		28



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației

**Bibliografie:**

Note de curs - platforma Moodle: <https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=1557>
Analog Devices, Fundamentals of Sampled Data Systems Application Note (AN-282):
<https://www.analog.com/en/index.html>.
Keysight Technologies, Impedance Measurement Handbook. A guide to measurement technology and techniques, 6th Ed, Application note: <https://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5950-3000.pdf>.
Keysight Technologies, Voltage measurement, <https://www.keysight.com/main/editorial.jsp?ckey=2674680&cc=RO&lc=eng>.
Keysight Technologies, Spectrum Analysis Basics – Application note 150”, 2020,
<https://www.keysight.com/us/en/assets/7018-06714/application-notes/5952-0292.pdf>

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Măsurări în regim permanent sinusoidal	3
2	Măsurarea distorsiunilor	3
3	Convertoare ADC și DAC	3
4	Osciloscopul digital	3
5	Măsurarea impedanțelor	3
6	Măsurarea digitală a tensiunilor	3
7	Testare practică finală	3
Total:		21

SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Tehnica și precizia măsurării	2
2	Convertoare DAC	2
3	Convertoare ADC	2
4	Osciloscop digital	2
5	Măsurarea digitală a tensiunilor. Generatoare digitale cu sinteza directă	2
6	Măsurarea digitală a impedanțelor	2
7	Test seminar	2
Total:		14

Bibliografie:

Note de seminar și laborator - platforma Moodle: <https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=1557>
Platforme de laborator - disponibile online pe <http://ham.elcom.pub.ro/iem-lab/index.html>

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------



11.4 Curs	Abilitatea studenților de a aplica noțiuni teoretice în context diferit, dar tangent celui în care au dobândit cunoștințele respective.	Test scris din capitolele 1-3.	15%
	Insușirea noțiunilor teoretice fundamentale și cunoașterea modului de utilizare a bazei teoretice la aplicațiile specifice, abilitatea de a găsi soluțiile optime și cu eficiență maximă în rezolvările practice	Examen final, în sesiune.	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	- calitatea și corectitudinea răspunsurilor date la testele cu întrebări din lucrarea pregătită pentru efectuare - modul de realizare a circuitelor de măsură, definirii experimentelor și evaluării acestora	- teste cu întrebări din lucrarea pregătită și evaluarea fișelor de la fiecare lucrare - testare practică finală laborator	30%
	abilitatea de a găsi soluțiile optime și cu eficiență maximă în rezolvările practice	test seminar	15%
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent testului practic final de laborator			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de determinare sub formă numerică a valorilor mărimilor fizice necesare caracterizării cantitative a diverselor obiecte și fenomene, de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existenței în domeniul măsurărilor electronice. În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere aspecte descrise de literatura de specialitate precum și note ale companiilor producătoare de echipamente de măsură etc.

Cursul are un conținut similar cursurilor desfășurate de universități precum MIT sau TU Delft.

Prin activitățile de laborator, munca în echipe de câte 2 precum și testarea finală de laborator, se are în vedere dezvoltarea abilităților absolventului de a gestiona situații practice cu care se poate confrunta în viața reală.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2025

S.I./Lect. Dr. Adrian Florin Paun S.I./Lect. Dr. Adrian Florin Paun



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultății Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea