Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Instrumentaţie electronică de măsură Electronic Measuring Instruments			
2.2 Titularul activităţilor de curs				S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun			
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	I	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 activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4.5	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	2.5
3.4 Total ore din planul de învăţământ	63.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	35
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					56
Tutorat					0
Examinări					6
Alte activităţi (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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: Măsurări în Electronică şi Telecomunicaţii Dispozitive Electronice Semnale şi Sisteme I Semnale şi Sisteme II Circuite Integrate Digitale

4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe: Caracterizarea semnalelor în domeniul timp şi în domeniul frecvenţă Metode de prelucrare analogică şi digitală a semnalelor Concepte şi metode elementare referitoare la dispozitivele şi circuitele electronice

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Seminarul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: generator de semnale alternative, osciloscop, voltmetru, componente pasive (rezistenţe, bobine, condensatoare) şi active (diode, tranzistoare) Pentru desfăşurarea activităţilor de laborator sunt necesare următoarele materiale: componente pasive (rezistenţe, bobine, condensatoare) şi active (diode, tranzistoare), placă de prototipare (breadboard), cabluri de legătură

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ al specializării studiate etc.)*

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale /specializării Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu principiile de funcţionare de bază ale aparaturii electronice de măsură şi control. Cunoaşterea unor blocuri funcţionale specifice. Capacitatea de evaluare a rezultatelor unui experiment abordări, modele şi teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicaţii practice şi probleme, cu relevanţă pentru stimularea procesului de învăţare la studenţi.
Disciplina abordează ca tematică specifică noţiuni avansate cu privire la măsurări ale diferitelor mărimi fizice şi echipamentele destinate acestora, în vederea pregătirii viitorilor absolvenţi pentru efectuarea de măsurători complexe ale diferitelor circuite electrice şi electronice prezente în sistemele de comunicaţii actuale.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	Demonstrează că deţine cunoştinţe de avansate în domeniul instrumentelor şi aparatelor de măsură folosite în electronică Aplică metode şi instrumente standardizate, specifice instrumentelor de măsură digitale, pentru realizarea procesului de evaluare şi diagnoză a unei situaţii, în funcţie de problemele identificate/raportate, şi identifică soluţii practice. Argumentează si analizează coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor despre tehnici şi aparate de măsură folosite în electronică, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifica. Comunicare orală şi în scris în limba engleza: utilizează vocabularul ştiinţific specific domeniului, în vederea comunicării eficace, în scris şi oral.

Transversale (generale)	Lucrează în echipă şi comunică eficient, coordonându-şi eforturile cu ceilalţi pentru rezolvarea de situaţii problemă de complexitate medie. Autonomie şi gândire critică: abilitatea de a gândi în termeni ştiinţifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, precum şi de a desprinde şi prezenta concluzii / identifica soluţii. Capacitate de analiză şi sinteză: prezintă în mod sintetic cunoştinţele 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 inteligenţă emoţională în gestionarea socio-emoţională adecvată a unor situaţii din viaţa reală/academică/profesională, demonstrând stăpânire de sine şi obiectivitate în luarea deciziilor

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* Enumeră principiile de funcţionare de bază ale aparaturii electronice de măsură şi control. Defineşte noţiuni specifice măsurărilor şi echipamentelor de măsură. Descrie blocuri funcţionale specifice ale unor aparate de măsură. Evidenţiază consecinţe şi relaţii.
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* Studentul: Realizează pe plăcuţa de test circuite elementare. Măsoară şi reprezintă grafic părţile funcţiei de transfer ale unui circuit liniar şi invariant în timp. Studiază un lanţ de conversie analog-numerică din perspectiva arhitecturilor implicate şi ale erorilor specifice acestora (ADC cu aproximări succesive, DAC R-2R etc). Decide asupra performanţei măsurătorii efectuate pe baza parametrilor şi limitărilor osciloscopului cu eşantionare numerică folosit (bandă analogică, frecvenţă de eşantionare, timp de creştere, coeficient de deflexie pe orizontală, memorie de achiziţie). Interpretează specificaţiile de catalog în cazul diferitelor tipuri de voltmetre (eroare, număr efectiv de digiţi, rejecţie de mod comun sau de mod serie). Măsoară impedanţe folosind diverse metode de măsură (2T, 4T), prin compararea acestor metode pentru a minimiza eroarea de măsură. Măsoară şi interpretează distorsiunile pentru diverse tipuri de semnale. Recunoaşte importanţa adecvării impedanţei de ieşire şi de sarcină în cadrul conectării generatorului de semnal/funcţii la alt aparat sau la un circuit.

Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare. Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice Demonstrează autonomie în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viaţa socială studenţească/implicare în evenimentele din comunitatea academică Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. Conştientizează valoarea contribuţiei sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluţii viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viaţa socială şi economică (responsabilitate socială). Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. Demonstrează abilităţi de management al situaţiilor din viaţa 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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive,
bazate pe modele de învăţare prin descoperire facilitate de explorarea directa şi indirectă a realităţii (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.
Prezentarea lecţiilor de curs este combinată, fiind bazată atât pe folosirea video-proiectorului (pentru realizarea comunicării fundamentelor teoretice, pentru demonstraţii, descrieri de scheme etc.), dar şi prin utilizarea tablei (pentru exemplificări, justificări sau verificări, cu participarea directă a studenţilor)
Disciplina acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire.
Materialele folosite sunt: notele de curs, seturi de aplicaţii rezolvate şi propuse.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Noţiuni generale de tehnica măsurării si precizia măsurării	2
2	Convertoare DAC si ADC	8
3	Osciloscopul digital	4
4	Voltmetre electronice digitale	2
5	Măsurarea digitala a impedanţelor	4
6	Măsurarea frecvenţelor şi a intervalelor de timp	2
7	Generatoare digitale de functii	2
8	Măsurarea in domeniul frecventa - analizoare spectrale	4
	Total:	28

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, Appplication note: https://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5950-3000.pdf.
Keysight Technologies, Voltage measurement,https://www.keysight.com/main/editorial.jspx?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.	Conţinutul	Nr. ore
1	Măsurări in regim permanent sinusoidal	3
2	Măsurarea distorsiunilor	3
3	Convertoare ADC si DAC	3
4	Osciloscopul digital	3
5	Măsurarea impedanţelor	3
6	Măsurarea digitală a tensiunilor	3
7	Testare practică finală	3
	Total:	21

SEMINAR

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

Bibliografie:
Note de seminar si 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%
	Insuşirea noţiunilor teoretice fundamentale şi cunoaşterea modului de utilizare a bazei teoretice la aplicaţiile specifice, abilitatea de a găsi soluţiile optime şi cu eficientă maximă în rezolvările practice	Examen final, în sesiune.	40%
11.5 Seminar/laborator/proiect	- calitatea şi corectitudinea răspunsurilor date la testele cu întrebări din lucrarea pregătită pentru efectuare - modul de realizare a circuitelor de măsură, definirii experimentelor şi evaluării acestora	- teste cu întrebări din lucrarea pregătită şi evaluarea fişelor de la fiecare lucrare - testare practică finală laborator	30%
	abilitatea de a găsi soluţiile optime şi cu eficientă maximă în rezolvările practice	test seminar	15%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total. Obţinerea a 50% din punctajul aferent testului practic final de laborator			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Prin activităţile desfăşurate, studenţii dezvoltă abilităţi de determinare sub formă numerică a valorilor mărimilor fizice necesare caracterizării cantitative a diverselor obiecte şi fenomene, de a oferi soluţii unor probleme şi de a propune idei de îmbunătăţire a situaţiei existenţei în domeniul măsurărilor electronice
În dezvoltarea conţinutului disciplinei s-au avut în vedere aspecte descrise de literatura de specialitate precum şi note ale companiilor producătoare de echipamente de măsură etc.
Cursul are un conţinut similar cursurilor desfăşurate de universitati precum MIT sau TU Delft.
Prin activităţile de laborator, munca în echipe de câte 2 precum şi testarea finală de laborator, se are în vedere dezvoltarea abilităţilor absolventului de a gestiona situaţii practice cu care se poate confrunta în viaţa reală.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun	S.l./Lect. Dr. Adrian Florin Paun

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

Data avizării în departament	Director de departament
Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea