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	**Telecomunicaţii**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Reţele şi Software de Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Instrumentaţie electronică de măsură			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Alexandru Vulpe			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Alexandru Vulpe			
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 activităţilor 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 învăţământ	63	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					58
Tutorat					0
Examinări					4
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 învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: 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	Condiţii: Cursul se va desfăşura într-o sală dotată cu videoproiector şi computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Condiţii: 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 Reşle şi Software 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. Totodată, disciplina abordează şi concepte şi principii specifice ale dispozitivelor de tip senzori şi a protocoalelor actuale implicate în transmiterea acestor tipuri de măsurători în cadrul reţelelor de tip Internet-of-Things, toate acestea contribuind la formarea de către studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra tendinţelor actuale şi viitoare din cadrul reţelelor de telecomunicaţii.

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 română:** 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 sau în situaţii de stres.

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).* **Selectează** şi grupează informaţii relevante într-un context dat. **Utilizează argumentat principii specifice în vederea** rezolvării problemelor legate de instrumentaţia electronică de măsură **Lucrează** productiv în echipă. **Rezolvă** aplicaţii practice. **Interpretează** adecvat rezultatele obţinute în urma efectuării unui experiment. **Analizează şi compară** configuraţii de măsură şi estimează erorile corespunzătoare. **Formulează** concluzii la experimentele realizate. **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare ale problemelor.

Responsabilitate și autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* **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 studențească/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 (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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 rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directa 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.
Dialogul cu studenții este deschis, cu întrebări și răspunsuri ori de câte ori se impune.
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	2
2	Precizia măsurării	2
3	Convertoare	8
4	Osciloscopul numeric	4
5	Măsurarea numerică a impedanțelor	2
6	Voltmetre Electronice Numerice	2
7	Măsurarea frecvențelor și a intervalelor de timp	2

8	Măsurarea formei semnalelor	2
9	Senzori şi protocoale	4
	Total:	28

Bibliografie:

A. Vulpe, „Instrumentaţie electronică de măsură”, – suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/...
Walt Kester„Data Conversion Handbook”, Analog Devices, 2005, https://www.sciencedirect.com/book/9780750678414/data-conversion-handbook
****„Keysight Impedance Measurement Handbook”, 2020, https://www.keysight.com/us/en/assets/7018-06840/application-notes/5950-3000.pdf
****„Keysight 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 A/N şi N/A	3
4	Osciloscopul numeric	3
5	Măsurarea impedanţelor	3
6	Măsurarea numerică a tensiunilor	3
7	Testare practică finală	3
	Total:	21

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Tehnica şi precizia măsurării	2
2	Convertoare numeric-analogice	2
3	Convertoare analog-numerice	2
4	Osciloscop	2
5	Măsurarea numerică a tensiunilor, curenţilor şi impedanţelor	2
6	Măsurarea intervalelor de timp	2
7	Test seminar	2
	Total:	14

Bibliografie:

A. Vulpe, „Instrumentaţie electronică de măsură”, – suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/...
Walt Kester„Data Conversion Handbook”, Analog Devices, 2005, https://www.sciencedirect.com/book/9780750678414/data-conversion-handbook
****„Keysight Impedance Measurement Handbook”, 2020, https://www.keysight.com/us/en/assets/7018-06840/application-notes/5950-3000.pdf
****„Keysight Spectrum Analysis Basics – Application note 150”, 2020, https://www.keysight.com/us/en/assets/7018-06714/application-notes/5952-0292.pdf
R. A. Dobre, A. E. Marcu, Culegere de probleme. Instrumentaţie electronică de măsură. Ed. Politehnica Press Bucureşti, 2019, ISBN 978-606-515-871-9

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	însuşirea 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	40%
	abilitatea de a găsi soluţiile optime şi cu eficientă maximă în rezolvările practice	Lucrare de verificare	15%
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 activităţii pe parcursul semestrului. Obţinerea a 50% din punctajul aferent laboratorului			

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, TU Delft sau Universitatea din Zagreb.
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 în scopul creşterii contribuţiei acestuia la îmbunătăţirea mediului socio-economic.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	Conf. Dr. Alexandru Vulpe	Conf. Dr. Alexandru Vulpe

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

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea