



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



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	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)		Instrumentație electronică de măsură					
(en)							
2.2 Titularul activităților de curs		Conf. Dr. Octaviana DATCU					
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator		Conf. Dr. Octaviana DATCU					
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 activităților 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 învățământ						63.00	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										50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate										
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri										
Tutorat										0
Examinări										12
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
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: Să cunoască noțiuni elementare despre semnale, producerea și vizualizarea acestora, precum și parametrii specifici.

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 și computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică (B204, Campus Leu), care trebuie să includă: generator de semnal, osciloscop, multimetru, miivoltmetru analogic de curent alternativ, LCR-metru.

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 Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii și își propune să familiarizeze studenții cu principalele 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 următoarele noțiuni de bază/avansate, concepte și principii specifice – generarea semnalelor (tensiunilor) electrice, parametrii specifici acestora, vizualizarea și analiza pe osciloscop a acestora, măsurarea numerică a tensiunilor și a impedanțelor, conversia analog-numerică și numeric-analogică, toate acestea contribuind la transmiterea către studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului.

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	Cunoaște, înțelege și utilizează limbajul specific domeniului. Corelează cunoștințele specifice domeniului instrumentației electronice de măsură cu cele ale celorlalte discipline aparținând ariei ingineriei electronice, telecomunicațiilor și tehnologiei informaționale. Aplică în practică cunoștințe, metode și instrumente standardizate, specifice domeniului, pentru realizarea procesului de evaluare și diagnoză a unei situații, în funcție de problemele raportate, și identifică soluții. Argumentează și analizează coerent și corect contextul de aplicare a cunoștințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei și metodologia specifică. Comunicare orală și în scris în limba română: 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 sau în situații de stres.



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	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. Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. Definește noțiuni specifice domeniului. Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri. Evidențiază consecințe și relații.
Aptitudini	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). 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 (CAN cu aproximări succesive, CNA 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. Distinge între un generator de semnal și unul de funcții. 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> Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. 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 (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 rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, 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.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. 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.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Recapitulare – măsurări în electronică și telecomunicații [C1].	2
2	Convertoare Numeric-Analogice [C1, C2].	6
3	Convertoare Analog-Numerice [C1,C2].	6



4	Osciloscopul numeric [C1, C3].	4
5	Măsurarea numerică a tensiunilor [C1, C5, C6].	4
6	Măsurarea numerică a impedanțelor [C1, C4].	4
7	Pregătire pentru examen - recapitulare	2
Total:		28

Bibliografie:

[C1] O. Datcu, Curs Instrumentație Electronică de Măsură, <https://moodle.dcae.pub.ro/course/view.php?id=10>

[C2] Analog Devices, Fundamentals of Sampled Data Systems Application Note (AN-282), disponibil online pe 1.10.2021: <https://www.analog.com/en/index.html>.

[C3] User Manual, Tektronix, TDS1000- and TDS2000-Series Digital Storage Oscilloscope, 071-1064-00, disponibil online pe 1.10.2023: <https://people.ece.cornell.edu/land/courses/ece4760/equipment/TEKtds1002.pdf>.

[C4] Keysight Technologies, Impedance Measurement Handbook. A guide to measurement technology and techniques, 6th Edition, Application note, document disponibil online pe 1.10.2023: <https://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5950-3000.pdf>.

[C5] Keysight Technologies, Voltage measurement, disponibil online pe 1.10.2019: <https://www.keysight.com/main/editorial.jsp?ckey=2674680&cc=RO&lc=eng>.

[C6] Keysight 3458A Multimeter Shattering performance barriers of speed and accuracy, Data Sheet, <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5965-4971E.pdf>, disponibil online pe 1.10.2023.

LABORATOR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Măsurări în regim permanent sinusoidal	3
2	Măsurarea distorsiunilor	3
3	Convertoare A/N și N/A	3
4	Osciloscopul numeric	3
5	Măsurarea impedanțelor	3
6	Măsurarea numerică a tensiunilor	3
7	Recapitulare	3
Total:		21

Bibliografie:

Platforme de laborator disponibile online în octombrie 2022 - 2023, 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%
	Abilitatea studenților de a aplica noțiuni teoretice în context diferit, dar tangent celui în care au dobândit cunoștințele respective.	Test scris din capitolele 4-6.	20%
	Abilitatea studenților de a aplica noțiuni teoretice în context diferit, dar tangent celui în care au dobândit cunoștințele respective.	Examen final, în sesiune.	40%
	Abilitatea studenților de a aplica noțiuni teoretice în context diferit, dar tangent celui în care au dobândit cunoștințele respective.		
	Abilitatea studenților de a aplica noțiuni teoretice în context diferit, dar tangent celui în care au dobândit cunoștințele respective.		



11.5 Seminar/laborator/proiect	Abilitatea de a implementa un circuit fizic, aplicând cunoștințele teoretice în cadrul problemelor practice.	Fișele de laborator predate la finalul fiecărei lucrări, conținând rezulta-tele obținute de către studenți ca urmare a măsură-torilor efectuate pe circuitul pe care l-au implementat ei înșiși sau l-au primit deja implementat, în cazul în care acesta este de complexi-tate ridicată.	15%
	Abilitatea de a implementa un circuit fizic, aplicând cunoștințele teoretice în cadrul problemelor practice.	Colocviu final de laborator, în care studentul discută cu cadrul didactic, demonstrând func-ționarea circuitului implementat și explicând noțiunile implicate.	15%
	Abilitatea de a implementa un circuit fizic, aplicând cunoștințele teoretice în cadrul problemelor practice.	Colocviu final de laborator, în care studentul discută cu cadrul didactic, demonstrând funcționarea circuitului implementat și explicând noțiunile implicate.	
11.6 Condiții de promovare			
Exemplu: Obținerea a 50% din punctajul total. Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. Atenție la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referințe în acest sens!			

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 (SEİS)

Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existenței în domeniul ingineriei electronice, telecomunicațiilor și tehnologiilor informaționale.

În dezvoltarea conținutului disciplinei s-au avut în vedere cunoștințe, aspecte și fenomene descrise de literatura de specialitate.

Cursul are un conținut similar cursurilor desfășurate de The Massachusetts Institute of Technology din Cambridge, Massachusetts.

Prin activitățile de laborator și de curs se are în vedere dezvoltarea abilităților absolventului de a gestiona situații practice cu care se poate confrunta în viața reală în scopul creșterii contribuției acestuia la îmbunătățirea mediului socio-economic.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Conf. Dr. Octaviana DATCU

Conf. Dr. Octaviana DATCU



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



Data avizării în departament

Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan