



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	Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Măsurări în electronică și telecomunicații						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Radu-Ovidiu Preda						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	D	2.9 Codul disciplinei	04.D.02.O.013	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.5	Din care: 3.2 curs	2.00	3.3 seminar/laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învățământ	49.00	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					47
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	51.00				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Bazele Electrotehnicii 1, Fizică 1
4.2 de rezultate ale învățării	Nu e cazul

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

5.1 Curs	Cursul se desfășoară într-o sală cu videoproiector ce facilitează transmiterea informațiilor de pe laptop. De asemenea, sala trebuie să fie dotată cu tablă întrucât anumite demonstrații și exemple numerice se rezolvă cu creta. Cursul are un caracter interactiv, urmărind punerea de întrebări în sală și obținerea de răspunsuri de la studenți, care să-i ajute la înțelegerea conceptelor predate.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Lucrările de laborator se fac în echipe de câte 2 studenți, avînd la dispoziție un osciloscop Tektronix TDS1001, un generator GW-Instek SFG-2110, un multimetru numeric GW-Instek GDM-8246, un milivoltmetru analogic, o sursă de alimentare, precum și plăci de test (de tip “solderless breadboard”) pe care ei trebuie să asambleze circuite din componente discrete, și apoi să le măsoare diferiți parametri.

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.)*

În cadrul cursului se urmărește învățarea unor tehnici de bază și aparate de măsură folosite în electronică. Acestea reprezintă cunoștințe de bază așteptate de la un inginer electronist capabil să lucreze atât în proiectare, cât și în exploatare sau service. Se urmărește astfel dobîndirea unor deprinderi ingineresti specifice de estimare a erorilor de măsură; înțelegerea parametrilor aparatelor de măsură și a situațiilor în care ei sunt, respectiv nu sunt, importanți.

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 bază/avansate în domeniul măsurărilor. Înțelege parametrii aparatelor de măsură și a situațiilor în care ei sunt, respectiv nu sunt, importanți. Dobîndește deprinderi ingineresti specifice de estimare a erorilor de măsură. Aplică în practică cunoștințele dobîndite în domeniul instrumentației de măsură. Folosește metode și instrumente standard de măsură pentru realizarea diagnozei unui circuit electronic și identifică soluții pentru rezolvarea problemelor apărute. 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 dobîndite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.

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 exemplurilor 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 cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. Definește noțiuni specifice domeniului. Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri. 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> Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. Lucrează productiv în echipă. Verifică experimental soluții identificate. Rezolvă aplicații practice. Interpretează adecvat relații de cauzalitate. Analizează și compară soluții practice de rezolvare a problemelor din domeniu. Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. Formulează concluzii la experimentele realizate. Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
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 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).

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 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 conversative-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.

Pentru a facilita înțelegerea și asimilarea conceptelor predate în partea de curs, vor fi realizate cursuri interactive (conținând imagini, figuri și scheme) ce constau atât în prezentări PowerPoint a noțiunilor predate, dar și exemple numerice și de aplicabilitate a acestora în viața reală. Pentru ilustrarea mai elocventă a aparatelor de măsură descrise în curs și utilizate ulterior în laborator, vor fi prezentate site-uri specializate (inclusiv Youtube) în care se găsesc tutoriale legate de funcționalitate și manevrarea acestor aparate. Predarea se face gradual, pornind de la noțiunile de fizică electrică cunoscute în liceu până la expunerea de noi noțiuni mai complexe din domeniu. Predarea este de tip interactiv și în permanență există un dialog cu studenții pentru a încuraja gândirea și expunerea liberă a părerilor/cunoștințelor acestora.

Acestă 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	Semnale și instrumente pentru generarea lor: Semnale periodice: forme și parametri, sisteme electronice de măsură, tipuri de circuite electronice, generatoare de semnal	4
2	Osciloscopul: configurația generală a unui osciloscop analogic: canalul Y, sistemul de sincronizare și bază de timp, afișaj, tubul catodic, canalul X; configurația generală a unui osciloscop digital; prezentare detaliată a canalului Y al unui osciloscop: funcții, principalele reglaje și ajustări, parametri de performanță, caracteristica amplitudine-frecvență, blocuri funcționale, moduri de funcționare; prezentare detaliată a canalului X al unui osciloscop: sistemul de sincronizare și bază de timp, condiții pentru sincronizarea semnalelor, alte ajustări și moduri de lucru ale bazei de timp; diagrama bloc a canalului X; osciloscop cu bază dublă de timp	8
3	Măsurarea tensiunilor și a curenților electrici: aspecte generale, unități de măsură, dipoziții, caracteristica de frecvență, circuite de integrare/derivare; erori de măsură: eroarea relativă, eroarea absolută, eroarea raportată, propagarea erorilor; parametri semnalelor periodice: valoarea medie, valoare efectivă, valoarea medie absolută, factorul de formă/vârf; măsurarea tensiunilor de AC/DC.	8
4	Măsurarea impedanțelor: caracterizarea impedanțelor, rectori disipativi, echivalența serie/paralel, măsurarea rezistențelor în curent continuu: puntea Wheatstone, măsurarea impedanțelor complexe: punți de curent alternativ, clasificări, punți pentru măsurarea condensatoarelor (Sauty, Nernst), punți pentru măsurarea bobinelor (Maxwell, Hay, Owen); Q-metrul	7
Total:		28

Bibliografie:

- 1) R. Stănculescu, M. Stanciu, "Măsurări Electrice și Electronice – partea I", litografia UPB, 1998
- 2) S. Ciochină, "Măsurări Electrice și Electronice – partea I", litografia UPB, 1995
- 3) Curs disponibil în format electronic pentru studenți la adresa:
<https://archive.curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=9867> (titular Radu-Ovidiu Preda)

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Generarea și vizualizarea semnalelor	3
2	Măsurători cu osciloscopul	3
3	Realizarea și măsurarea unor circuite pe placa de test	3
4	Măsurarea tensiunilor continue și alternative	3
5	Măsurarea caracteristicilor de amplitudine-frecvență	3
6	Măsurarea impedanțelor	3



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



7	Realizarea și măsurarea unui oscilator audio. Recapitulare.	3
	Total:	21

Bibliografie:

- 1) Platforme de laborator disponibile la adresa: <http://ham.elcom.pub.ro/metc/index.html>
- 2) M. Stanciu, Ș. Obreja, A. Păun, „Măsurări în electronică și telecomunicații. Îndrumar de laborator”, Editura Electronica 2000, ISBN 978-973-7860-09-5, 2008.
- 3) M. Stanciu, Ș. Obreja, A. Păun, R. U. Mihnea, I. Marcu, R. O. Preda, I. Pirnog, „Instrumentație electronică de măsură – Îndrumar de laborator”, Editura Electronica 2000, ISBN 978-973-7860-10-1, 97 pag., 2008.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	- înțelegerea teoriei asociate funcționării aparatului electronice de măsură; - abilități de rezolvare analitică și numerică a exercițiilor și problemelor, inclusiv calculul erorilor de măsură	Examen final scris. Subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei și explicitarea prin exerciții și probleme a modelelor de aplicație.	40

11.5 Seminar/laborator/proiect	- efectuarea a 7 lucrări de laborator - testarea modului de funcționare a diferitelor aparate de măsură; - realizarea de circuite electronice de bază pe plăcuța de test; - măsurarea și înțelegerea parametrilor diferitelor componente discrete; - măsurarea de tensiuni, curenți, componente pasive, etc. folosind diferite aparate de măsură.	Lucrări de laborator, cuprinzând o componentă teoretică și o componentă practică. Componenta teoretică este verificată prin test; componenta practică este evaluată prin verificarea modului de rezolvare (implementare, testare, funcționare, măsurare) de către student a unei probleme practice.	30
	Rezolvarea (realizare montaj, testare, funcționare, măsurare) de către student a unei probleme practice.	Test practic de laborator	30
11.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul total.			
Obținerea a 50% din punctajul aferent activității 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 (SEİS)

Măsurările în Electronică și Telecomunicații reprezintă un punct cheie în domeniul complex al Electronicii și Telecomunicațiilor astfel încât noțiunile și aptitudinile dobândite în cadrul acestui curs vor reprezenta o bază solidă pentru viitorii ingineri specialiști pregătiți în această facultate.

Obiectivul disciplinei, și anume cunoașterea unor tehnici de măsură de bază și aparate de măsură folosite în electronică, reprezintă cunoștințe de bază așteptate de la un inginer electronist capabil să lucreze atât în proiectare, cât și în exploatare sau service.

Aspectele integrate în cadrul acestui curs au o strânsă corelație cu disciplinele ulterioare predate precum Comunicații Analogice și Digitale (CAD) și Instrumentație Electronică de Măsură (IEM).

Întrucât partea practică a acestui curs este extrem de dezvoltată, studenții capătă abilitățile de management a dispozitivelor și componentelor electronice, învață să citească scheme electronice, să determine erorile de măsură în cadrul anumitor configurații. Astfel, pasionații de partea electronică vor putea folosi ulterior cunoștințele dobândite în conceperea de roboți, mașinuțe electronice, etc. și vor putea colabora cu firme mari din domeniu care pun accentul pe implementarea practică a proiectelor contractate.

Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire,



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



cursul fiind perfect încadrat în politica Universității Politehnica din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților. Prin activitățile desfășurate, studenții dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existente în domeniul instrumentației de măsură.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

Conf. Dr. Radu-Ovidiu Preda

Data avizării în departament

Director de departament

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan