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	Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Măsurări în electronică şi telecomunicaţii			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Conf. Dr. Alexandru Rusu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Alexandru Rusu			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	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 activităţilor didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3.5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1.5
3.4 Total ore din planul de învăţământ	49	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	21
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					47
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activităţi (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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea şi/sau promovarea următoarelor discipline: Bazele Electrotehnicii 1, Fizică 1
4.2 de rezultate ale învăţării	Nu e cazul

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

5.1 Curs	Cursul se desfăşoară într-o sală cu videoproiector ce facilitează transmiterea informaţiilor de pe laptop. De asemenea, sala trebuie să fie dotată cu tablă întrucât anumite demonstraţii şi exemple numerice se rezolvă cu creta. Cursul are un caracter interactiv, urmărind punerea de întrebări în sală şi obţinerea de răspunsuri de la studenţi, care să-i ajute la înţelegerea conceptelor predate.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Lucrările de laborator se fac în echipe de cîte 2 studenţi, avînd la dispoziţie 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 şi plăci de test (de tip “solderless breadboard”) pe care ei trebuie să asambleze circuite din componente discrete, şi apoi să le măsoare diferiţi parametri.

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.)*

În cadrul cursului se urmăreşte învăţarea unor tehnici de bază şi aparate de măsură folosite în electronică. Acestea reprezintă cunoştinţe de bază aşteptate de la un inginer electronist capabil să lucreze atât în proiectare, cât şi în exploatare sau service. Se urmăreşte astfel dobîndirea unor deprinderi inginereşti specifice de estimare a erorilor de măsură; înţelegerea parametrilor aparatelor de măsură şi a situaţiilor în care ei sunt, respectiv nu sunt, importanţi.

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 bază/avansate în domeniul măsurărilor. Înţelege parametrii aparatelor de măsură şi a situaţiilor în care ei sunt, respectiv nu sunt, importanţi. Dobândeşte deprinderi inginereşti specifice de estimare a erorilor de măsură. Aplică în practică cunoştinţele dobândite în domeniul instrumentaţiei de măsură. Foloseşte metode şi instrumente standard de măsură pentru realizarea diagnozei unui circuit electronic şi identifică soluţii pentru rezolvarea problemelor apărute. 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.

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** cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului. **Defineşte** noţiuni specifice domeniului. **Descrie/clasifică** noţiuni/procese/fenomene/structuri. **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. **Lucrează** productiv în echipă. **Verifică experimental soluţii identificate.** **Rezolvă** aplicaţii practice. **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate. **Analizează şi compară** soluţii practice de rezolvare a problemelor din domeniu. **Identifică soluţii** şi elaborează planuri de rezolvare/proiecte. **Formulează** concluzii la experimentele realizate. **Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare.
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 **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).

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.)*

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, 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.
Pentru a facilita înţelegerea şi asimilarea conceptelor predate în partea de curs, vor fi realizate cursuri interactive (conţinând imagini, figuri şi scheme) ce constau atât în prezentări PowerPoint a noţiunilor predate, dar şi exemple numerice şi de aplicabilitate a acestora în viaţa reală. Pentru ilustrarea mai elocventă a aparatelor de măsură descrise în curs şi utilizate ulterior în laborator, vor fi prezentate site-uri specializate (inclusiv Youtube) în care se găsesc tutoriale legate de funcţionalitate şi manevrarea acestor aparate. Predarea se face gradual, pornind de la noţiunile de fizică electrică cunoscute în liceu până la expunerea de noi noţiuni mai complexe din domeniu. Predarea este de tip interactiv şi în permanenţă există un dialog cu studenţii pentru a încuraja gândirea şi expunerea liberă a părerilor/cunoştinţelor acestora.
Acestă disciplină 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.
Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor.
Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învăţare.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Semnale şi instrumente pentru generarea lor: Semnale periodice: forme şi parametri, sisteme electronice de măsură, tipuri de circuite electronice, generatoare de semnal	4
2	Osciloscopul: configuraţia generală a unui osciloscop analogic: canalul Y, sistemul de sincronizare şi bază de timp, afişaj, tubul catodic, canalul X; configuraţia generală a unui osciloscop digital; prezentare detaliată a canalului Y al unui osciloscop: funcţii, principalele reglaje şi ajustări, parametri de performanţă, caracteristica amplitudine-frecvenţă, blocuri funcţionale, moduri de funcţionare; prezentare detaliată a canalului X al unui osciloscop: sistemul de sincronizare şi bază de timp, condiţii pentru sincronizarea semnalelor, alte ajustări şi moduri de lucru ale bazei de timp; diagrama bloc a canalului X; osciloscop cu bază dublă de timp	8
3	Măsurarea tensiunilor şi a curenţilor electrici: aspecte generale, unităţi de măsură, diporţi, caracteristica de frecvenţă, 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.	6
4	Măsurarea impedanţelor: caracterizarea impedanţelor, reactori disipativi, echivalenţa serie/paralel, măsurarea rezistenţelor în curent continuu: puntea Wheatstone, măsurarea impedanţelor complexe: punţi de curent alternativ, clasificări, punţi pentru măsurarea condensatoarelor (Sauty, Nernst), punţi pentru măsurarea bobinelor (Maxwell, Hay, Owen); Q-metrul	6
5	Măsurarea frecvenţelor şi a intervalelor de timp: numărătorul universal, configuraţiile frecvenţmetru şi periodmetru.	4
	Total:	28

Bibliografie:
RUSU-CASANDRA Alexandru, Măsurări în Electronică şi Telecomunicaţii, suport de curs electronic, https://curs.upb.ro/2021/course/view.php?id=8917¬ifyeditingon=1
I. Marcu, I. Pirnog, A. Vulpe, L. Dogariu, A.-M. Drăgulinescu, "Electronic measurements. Theory and applications", Editura Politehnica Press, ISBN 978-606-515-987-7, 166 pag, 2021
I. Pirnog, A. Rusu-Casandra, O. Datcu, S. Obreja, M. Stanciu, ”Măsurări Electronice. Teorie şi aplicaţii”, Politehnica Press, ISBN 978-606-515-969-3, 2021, 176 pagini.

LABORATOR		
Nr. crt.	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Generarea şi vizualizarea semnalelor	3
2	Măsurători cu osciloscopul	3

3	Realizarea şi măsurarea unor circuite pe placa de test	3
4	Măsurarea tensiunilor continue şi alternative	3
5	Măsurarea caracteristicilor de amplitudine-frecvenţă	3
6	Măsurarea impedanţelor	3
7	Realizarea şi măsurarea unui oscilator audio. Recapitulare.	3
	Total:	21
Bibliografie:		

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	- înţelegerea teoriei asociate funcţionării aparaturii electronice de măsură; - abilităţi de rezolvare analitică şi numerică a exerciţiilor și problemelor, inclusiv calculul erorilor de măsură	Examen final oral. Subiectele acoperă întreaga materie, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a materiei şi explicitarea prin exerciţii şi probleme a modelelor de aplicaţie.	30%
	Intelegerea notiunilor si aplicatiilor parcurse in timpul prelegerilor	Teste scurte saptamanale, dupa prelegerea de curs.	20%

11.5 Seminar/laborator/proiect	- efectuarea a 7 lucrări de laborator - testarea modului de funcţionare a diferitelor aparate de măsură; - realizarea de circuite electronice de bază pe plăcuţa de test; -măsurarea şi înţelegerea parametrilor diferitelor componente discrete; - măsurarea de tensiuni, curenţi, componente pasive, etc. folosind diferite aparate de măsură.	Lucrări de laborator, cuprinzând o componentă teoretică şi o componentă practică. Componenta teoretică este verificată prin test; componenta practică este evaluată prin verificarea modului de rezolvare (implementare, testare, funcţionare, măsurare) de către student a unei probleme practice.	20%
	Rezolvarea (realizare montaj, testare, funcţionare, măsurare) de către student a unei probleme practice.	Test practic de laborator	30%
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul de la examenul oral. Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii de laborator. Obţinerea a 50% din punctajul aferent testului practic de laborator. Peste 50% per total din suma tuturor punctajelor.			

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)

Măsurările în Electronică şi Telecomunicaţii reprezintă un punct cheie în domeniul complex al Electronicii şi Telecomunicaţiilor astfel încât noţiunile şi aptitudinile dobândite în cadrul acestui curs vor reprezenta o bază solidă pentru viitorii ingineri specialişti pregătiţi în această facultate.
Obiectivul disciplinei, şi anume cunoaşterea unor tehnici de măsură de bază şi aparate de măsură folosite în electronică, reprezintă cunoştinţe de bază aşteptate de la un inginer electronist capabil să lucreze atît în proiectare, cît şi în exploatare sau service.
Aspectele integrate în cadrul acestui curs au o strânsă corelaţie cu disciplinele ulterioare predate precum Comunicaţii Analogice şi Digitale (CAD) şi Instrumentaţie Electronică de Măsură (IEM).
Întrucât partea practică a acestui curs este extrem de dezvoltată, studenţii capătă abilităţile de manangement a dispozitivelor şi componentelor eletronice, învaţă să citească scheme electronice, să determine erorile de măsură în cadrul anumitor configuraţii. Astfel, pasionaţii de partea electronică vor putea folosi ulterior cunoştinţele dobândite în conceperea de roboţi, maşinuţe electronice, etc. şi vor putea colabora cu firme mari din domeniu care pun accentul pe implementarea practică a proiectelor contractate.

Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale şi o pregătire ştiinţifică şi tehnică modernă, de calitate şi competitivă, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, cursul fiind perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor. Prin activităţile desfăşurate, studenţii dezvoltă abilităţi de a oferi soluţii unor probleme şi de a propune idei de îmbunătăţire a situaţiei existente în domeniul instrumentaţiei de măsură.

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

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultăţii	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea