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)				Semnale şi sisteme 3 Signals and systems 3			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. Dr. Simona HALUNGA, Conf. Dr. Madalina Berceanu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Conf. Dr. Madalina Berceanu, As. Drd. Ing. Maria Sîrbu-Drăgan			
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.001		2.10 Tipul de notare	Nota

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învăţământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
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					65
Tutorat					0
Examinări					4
Alte activităţi (dacă există):					0

3.7 Total ore studiu individual	69.00
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: Semnale şi sisteme 1, Semnale şi sisteme 2
4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe: serii Fourier, transformata Fourier, transformata Laplace, transformata Z

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 şi computer.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă:generator de semnal, multimetru, osciloscop. Prezenţa obligatorie la orele de seminar şi laborator (în conformitate cu regulile interne ale universitaţii)

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.)*

La curs se începe cu prezentarea semnalelor modulate (liniar şi exponenţial) cu purtător armonic. Se prezintă noţiuni legate de echivalentul de joasă frecvenţă. Se continuă cu grafurile de fluenţă a semnalelor cu aplicaţii în studiul circuitelor şi sistemelor. În continuare sunt prezentate metodele de aproximare a funcţiilor de transfer de tip Butterworth, de tip Bessel şi de tip Cebîşev. Sunt prezentate aplicaţii legate direct de noţiunile predate la curs.

La seminar se urmăreşte rezolvarea unor probleme referitoare la analiza şi sinteza circuitelor electrice, iar soluţionarea acestora presupune cunoaşterea metodologiilor generale de analiză, proiectare şi sinteză pentru circuitele electrice.

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 în domeniul analizei sistemelor analogice şi discrete în timp. Corelează cunoştinţele asimilate la acest curs cu cele prezentate la alte cursuri Aplică în practică cunoştinţele asimilate la curs. Aplică metode şi instrumente specifice domeniului analizei sistemelor şi circuitelor, pentru realizarea procesului de evaluare a unei situaţii întâlnite în practică şi identifică soluţiile potrivite. Argumentează si analizează coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, 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. Comunicare orală şi în scris într-o limba străină (engleză): demonstrează înţelegerea vocabularului aferent domeniului, într-o limbă străină
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*

învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

Cunoştinţe	*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.* Studentul/absolventul defineşte şi înţelege noţiuni specifice domeniului analizei sistemelor analogice şi discrete în timp: este în masură să determine răspunsul unui sistem liniar şi invariant în timp, este capabil sa determine funcţia de transfer a unui sistem prin intermediul grafurilor de semnal şi al regulii lui Mason, este capabil să identifice tipul unui filtru. Studentul/absolventul descrie, identifică, şi sumarizează concepte şi metode elementare referitoare la dispozitivele, circuitele şi instrumentaţia electronică şi modul lor de aplicare în probleme concrete.
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).* Studentul/absolventul selectează şi grupează informaţii relevante într-un context dat. Studentul/absolventul lucrează în echipă. Studentul/absolventul elaborează un text ştiinţific în domeniu sistemelor. Studentul/absolventul verifică experimental soluţii identificate, rezolvă aplicaţii practice. Studentul/absolventul selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. Studentul/absolventul respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Studentul/absolventul demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare. Studentul/absolventul manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităţilor didactice. Studentul/absolventul aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. Studentul/absolventul utilizează metode fundamentale de măsură a mărimilor electrice şi estimează dispozitive şi circuite electronice, precum şi circuite integrate liniare şi digitale de complexitate mică/ medie. Studentul/absolventul proiectează, măsoară, evaluează performanţele, diagnostichează şi depanează blocuri funcţionale compuse din dispozitive şi /sau circuite electronice de complexitate mică/medie.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* Studentul/absolventul selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. Studentul/absolventul respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Studentul/absolventul demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare. Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor de electronica, telecomunicaţii si tehnologii informaţionale, cu preluarea diferitelor roluri în echipă şi descrierea clară şi concisă, verbal şi în scris, a rezultatelor.

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 învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul depredare 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, activităţilepractice şi rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziţia studenţilor. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noţiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat.

Acestă disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile deînvăţare 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 amecanismelor 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 modulate. Definiţii şi clasificări. Modulaţia cu purtător armonic. Modulaţia de amplitudine. Modulaţia de frecvenţă. Modulaţia de fază. Modulaţia MA-MF. Principiul multiplexării semnalelor în frecvenţă. Modulaţia impulsurilor. Exemple.	8
2	Raspunsul circuitelor trece banda la semnale modulate. Echivalentul de joasa frecventa. Metodele: Fourier, Laplace, Armonica, compacta. Exemple.	4
3	Grafuri de fluenţă a semnalelor. Elementele grafului de fluenţă. Definiţii şi metode de reducere a grafurilor. Regula lui Mason. Aplicaţii în analiza sistemelor analogice şi discrete, liniare şi invariante în timp. Exemple.	4
4	Filtre ideale: Filtru trece jos. Functie de transfer. Functie pondere. Raspuns la functia treapta unitaate. Filtru trece banda. Filtru trece sus si opreste banda. Exemple.	4
5	Metode de aproximare în teoria circuitelor şi sistemelor liniare. Introducere. Elementele aproximării. Criterii de aproximare: aproximarea de tip maxim plat, aproximarea de tip mini-max. Aproximarea Butterworth, aproximarea Bessel, aproximarea Cebîşev. Utilizarea aproximării în teoria circuitelor şi sistemelor liniare. Exemple.	8
	Total:	28

Bibliografie:
1) I. Constantin, "Semnale şi răspunsul circuitelor", Bucureşti, Editura BREN, 1999
2) Ad. Mateescu, N. Dumitriu, L. Stanciu, “Semnale şi sisteme. Aplicaţii în filtrarea semnalelor”, EdituraTeora, 2001.
3) I. Constantin, "Semnale", Tipografia Institutului Politehnic Bucureşti, 1992
4) D. Stanomir, "Semnale şi sisteme analogice", Editura Politehnica Press, 2005.
5) Ad. Mateescu, Al. Şerbănescu, N. Dumitriu, L. Stanciu, "Semnale, circuite şi sisteme-probleme",Editura Militară, Bucureşti, 1998.
6) I. Constantin, S. Halunga, I. Marcu, "Semnale şi sisteme-probleme", Editura Electronica 2000, Bucureşti, 2007.
7) M. Săvescu, T. Petrescu, S. Ciochină, "Semnale, circuite şi sisteme-probleme", Editura Didactică şiPedagogică, Bucureşti,1981.
8) C. Negrescu, D. Stanomir, Semnale şi sisteme-Probleme şi soluţii, Ed. Politehnica, 2013, Bucureşti.
9) T. Petrescu, ”Semnale şi sisteme”, Ed. POLITEHNICA PRESS, Bucureşti, 2019.
10) M. D. Adams, Signals and Systems, Edition 5.0, Dec. 2022, xliv + 700 pages, ISBN 978-1-990707-00-1 (PDF).
11) Mark Wickert, Signals and Systems for dummies, Wiley, 2013

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Semnale cu purtător armonic. Semnale modulate în amplitudine	4
2	Semnale cu purtător armonic. Semnale modulate în frecvenţă	2
3	Filtre active biquad realizate cu circuite integrate	2
4	Filtre LC	2
5	Filtre cu răspuns infinit la impuls	2
6	Colocviu	2
	Total:	14

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Semnale cu purtător armonic. Semnale modulate în amplitudine	2
2	Semnale cu purtător armonic. Semnale modulate în frecvenţă	2
3	Raspunsul circuitelor trece banda la semnale modulate. Echivalentul de joasa frecvenţă.	2
4	Grafuri de semnal	4
5	Filtre prototip	4
	Total:	

Bibliografie:
1) I. Constantin, "Semnale şi răspunsul circuitelor", Bucureşti, Editura BREN, 1999
2) Ad. Mateescu, N. Dumitriu, L. Stanciu, “Semnale şi sisteme. Aplicaţii în filtrarea semnalelor”, EdituraTeora, 2001.
3) I. Constantin, "Semnale", Tipografia Institutului Politehnic Bucureşti, 1992
4) D. Stanomir, "Semnale şi sisteme analogice", Editura Politehnica Press, 2005.
5) Ad. Mateescu, Al. Şerbănescu, N. Dumitriu, L. Stanciu, "Semnale, circuite şi sisteme-probleme",Editura Militară, Bucureşti, 1998.
6) I. Constantin, S. Halunga, I. Marcu, "Semnale şi sisteme-probleme", Editura Electronica 2000, Bucureşti, 2007.
7) M. Săvescu, T. Petrescu, S. Ciochină, "Semnale, circuite şi sisteme-probleme", Editura Didactică şiPedagogică, Bucureşti,1981.
8) C. Negrescu, D. Stanomir, Semnale şi sisteme-Probleme şi soluţii, Ed. Politehnica, 2013, Bucureşti.
9) T. Petrescu, ”Semnale şi sisteme”, Ed. POLITEHNICA PRESS, Bucureşti, 2019.
10) M. D. Adams, Signals and Systems, Edition 5.0, Dec. 2022, xliv + 700 pages, ISBN 978-1-990707-00-1 (PDF).
11) Mark Wickert, Signals and Systems for dummies, Wiley, 2013

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor fundamentale ale teoriei semnalelor şi sistemelor	Examen final (oral)	50
11.5 Seminar/laborator/proiect	Componenta practică: aprecierea abilităţilor de măsurare a spectrului unui semnal. Compararea rezultatelor experimentale cu cele teoretice.	fişe de laborator -10p colocviu practic - 10p	20
	Aprecierea în rezolvarea individuală a problemelor propuse	test de seminar	30
11.6 Condiţii de promovare			
Obținerea a minim 50% din punctajul total. Obținerea a minim 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)

Cursul prezintă teoria sistemelor analogice şi discrete din perspectiva prelucrării semnalelor, dar include şi proiectarea şi analiza filtrelor analogice şi digitale. În prima parte a cursului este prezentată teoria şi în partea a doua a cursului este exemplificată teoria prin implementarea acestora.

Data completării Titular de curs Titular(i) de aplicaţii

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației

25.09.2025	Prof. Dr. Simona HALUNGA, Conf. Dr. Madalina Berceanu	Prof. Dr. Simona HALUNGA Conf. Dr. Madalina Berceanu
Data avizării în departament	Director de departament Conf. Dr. Serban Georgica Obreja	
Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan Prof. Dr. Mihnea Udrea	