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	**Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Electronică aplicată

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Semnale şi sisteme 2 Signals and systems 2			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Prof. dr. ing. Cristian Negrescu			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				S.l./Lect. Dr. Victor Popa			
2.4 Anul de studiu	2	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.04.O.015		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					57
Tutorat					6
Examinări					6
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	Analiză matematică, Matematici speciale, Bazele electrotehnicii, Fizică, Semnale şi sisteme 1
4.2 de rezultate ale învăţării	Acumularea următoarelor cunoştinţe: Cunoaşterea noţiunilor de bază referitoare la: teoria circuitelor electrice şi electronice Cunoaşterea integrală şi în profunzime a noţiunilor de bază din cadrul teoriei semnalelor şi sistemelor (Serii Fourier, Convoluţie şi corelaţie semnale periodice şi neperiodice, Distribuţii (funcţii generalizate), Transformarea Fourier, Sisteme (analogice)

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

5.1 Curs	Amfiteatru cu dotare multimedia (videoproiector, tabletă grafică + accesorii, calculator) Participarea obligatorie la curs (conform regulamentului studiilor universitare de licenţă în UNSTPB)
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: generatoare de semnal, multimetre, osciloscope, analizoare spectral, surse de alimentare, calculatoare, Matlab Participarea obligatorie la orele de seminar şi laborator (conform regulamentului studiilor universitare de licenţă în UNSTPB)

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 sunt prezentate metode de analiză în domeniul timp şi în domeniul frecvenţă a sistemelor analogice şi discrete liniare şi invariante în timp. Se studiează transformata Laplace ce va permite analiza ulterioară a sistemelor analogice şi transformata Z ce va introduce studentul în studiul sistemelor discrete.
În cadrul activităţilor de seminar şi laborator sunt prezentate aplicaţii legate direct de noţiunile predate la curs. Sunt expuse şi rezolvate probleme referitoare la semnale şi sisteme discrete, transformata Laplace şi analiza sistemelor analogice folosind funcţia de transfer operaţională.
Disciplina furnizeaza instrumente puternice de analiză proiectare şi sinteză pentru sistemele electrice analogice şi digitale şi urmăreşte înzestrarea celui care o parcurge cu posibilitatea de a le stăpâni la un nivel adecvat cât şi de a le folosi eficient

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	Competențele acumulate în urma promovarii disciplinei Semnale şi sisteme vizează îndeplinirea parțială a competențelor C1, C2 şi C3 din lista competențelor specifice programului de studii, după cum urmează: C1. Capacitatea de a analiza semnale discrete în timp şi în domeniul transformat C2. Aplicarea, în situaţii tipice, a metodelor de bază de achiziţie şi prelucrare ale semnalelor discrete C3. Înțelegerea şi utilizarea conceptelor fundamentale referitoare la sisteme discrete În completare, competențele acumulate în cadrul acestei discipline: Demonstrează că deținerea şi capacitatea de utilizare a cunoştințelor de bază în domeniul Electronică, Telecomunicații şi Tehnologii Informaționale Demonstrează capacitatea de a aplica cunoştințele şi instrumentele de bază din domeniul teoriei semnalelor şi sistemelor Demonstrează capacitatea de a corela şi aplica în practică cunoştințele asimilate la curs Demonstrează capacitatea de a aplică metode şi instrumente standardizate, specifice domeniului prelucrării semnalelor, pentru realizarea procesului de evaluare a unei situaţii reale, şi identificarea de soluții, la unele probleme specifice Demonstrează capacitatea da a argumenta şi analiza coerent şi corect contextul de aplicare a cunostințelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei, instrumentele puse la dispoziție de aceasta, precum şi metodologia specifică prezentată atât la curs cât şi aplicații (seminar şi laborator). Demonstrează abilități în comunicare orală şi în scris în limba engelză: demonstând înțelegerea vocabularului ştiințific specific domeniului ETTI în contextul teoriei semnalelor şi sistemelor precum şi abilitatea de a comunica eficient oral şi în scris
Transversale (generale)	• Analizează metodic problemele întâlnite în activitate, dovedind capacitatea de a identifica elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale; • Dovedește autonomie şi gândire critică davând abilitatea de a gândi în termeni ştiințifici, de a căuta şi analiza date în mod independent, de a identifica soluții şi de a desprinde şi prezenta concluzii; • Dovedește abilități minimale de a lucra în echipă pentru a rezolva probleme de complexitate medie; • Dovedește capacitate de analiză şi sinteză: având abilitatea de a prezinta în mod sintetic cunoştințele dobândite ca urmare a unui proces de analiză sistematică; • Respectă principiile de etică academică în întreaga sa conduită; • 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 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 şi mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, 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 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.* Analizei sistemelor analogice şi discrete în timp: este în masură să determine răspunsul unui sistem liniar şi invariant în timp, fie el analogic, fie unul discret. Este capabil să analizeze să proiecteze să testeze realizabilitatea şi să implementeze un sistem discret fie pornind de la semnalele de intrare şi ieşire fie pornind de la echivalentul său analogic.
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; • Lucrează în echipă; • Elaborează un text ştiinţific în domeniul semnalelor; • Verifică experimental soluţii identificate, Rezolvă aplicaţii practice, Formulează concluzii la experimentele realizare; • Argumentează soluţiile identificate/modurile de rezolvare.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* • Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează; • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate; • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare; • Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice; • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.

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.
În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmuleţe 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 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	Transformata Laplace unilaterală. Semnale originale. Regiunea de convergenţă. Teoreme şi proprietăţi. Transformata Laplace pentru distribuţii. Legătura dintre transformata Laplace şi transformata fourier.	4
2	Sisteme analogice. Funcţia de transfer operaţională. Condiţia de stabilitate IMRM. Condiţia de nedistorsiune. Clasificarea funcţiilor de transfer. Cascadarea sistemelor analogice.	2
3	Semnale discrete. Teorema eşantionării. Convoluţia şi corelaţia semnalelor discrete	4
4	Transformata Z: Motivaţie, Definiţii, Domeniul de convergenţă. Exemple. Proprietăţi şi teoreme (liniaritate, teorema întârzierii, teorema reflectării în domeniul timp, teorema conjugării, teorema algebrizării convoluţiei, teorema algebrizării corelaţiei, Lema lui Parseval). Inversarea imaginii Z (metoda dezvoltării în serie Laurent, metoda recunoaşterii, metoda integralei de inversiune). Transformarea Z unilaterală . Transformarea Fourier în timp discret (TFTD): Formulare problemă. Definiţii. Proprietăţi. Teorema de legătură între imaginea TFTD şi spectrul semnalului analogic original. Transformata Fourier Discretă (TFD) Definiţii. Teorema de inversiune recuperarea semnalului din imagine TFD).. Proprietăţi şi teoreme (liniaritate, teorema intârzierii, teorema reflecării în domeniul timp, teorema algebrizării convoluţiei circulare în domeniul timp şi transformat. Egalitatea lui Parseval), Utilizarea TFD ca estimator pentru imaginea Fourier a semnalelor analogice Formulare problemă, Teoremă Semnificaţie şi interpretare fizică)	6
5	Sisteme discrete. Introducere (Definiţii. Clase de probleme, Proprietăţi fundamentale, Blocuri elementare pentru sistemele discrete. Caracterizarea sistemelor discrete (operatorul caracteristic, răspunsul la impuls/funcţia pondere (2D şi 1D), Funcţii de transfer (în domeniul Z şi în domeniul frecvenţă). Exprimarea condiţiei de stabilitate IMRM. Exprimarea condiţieide fază minimă – sisteme inversabile. Sisteme discrete conectate în cascadă. Simularea discretă a unui sistem analogic (formulare problemă, definiţii, condiţii de valabilitate exprimate în termeni a funcţiei de transfer şi ai răspunsului la impuls)	6
6	Metode Fourier pentru determinarea răspunsului sistemelor. Filtre ideale Metoda generală Fourier: Formularea problemei. Condiţii de valabilitate, soluţia, algoritmul Metoda armonică: Formularea problemei. Condiţii de valabilitate. Soluţia. Algoritmul Filtrul ideal trece jos (FITJ): Formularea problemei. Funcţia de trasnfer. Raspunsul la impuls (funcţia pondere). Răspunsul la treapta unitate. Timpul de creştere. Criteriul Paley Wiener Filtrul ideal trece bandă (FITB): Formularea problemei. Funcţia de transfer. Răspunsul la impuls (funcţia pondere).	3

7	Metode Laplace pentru determinarea răspunsului sistemelor Metoda generală Laplace: Formularea problemei. Condiţii de valabilitate. Soluţia. Algoritmul Metoda reprezentării sub formă compactă a răspunsului sistemului la un stimul periodic Metoda compactă): Formularea problemei. Condiţii de valabilitate. Soluţia. Algoritmul	3
	Total:	28

Bibliografie:

- Cristian Negrescu, Dumitru Stanomir “Semnale şi sisteme – Probleme”, Editura AGIR, 2020, Bucureşti.
- Teodor Petrescu „Semnale şi sisteme”, Editura Politehnica Press, 2019
- Dumitru Stanomir „Semnale şi sisteme analogice”, Editura Politehnica Press, 2005
- Adelaida Mateescu, Niculae Dumitriu, Lucian Stanciu „Semnale şi sisteme. Aplicaţii în filtrarea semnalelor”, Editura Teora, 2001
- Ioan Constantin „Semnale şi răspunsul circuitelor”, Bucureşti, Editura Bren, 1999
- Teodor Petrescu, Octavian Fratu, Carmen Voicu, Simona Halunga, Ioana Marcu, Răzvan Crăciunescu „Analiza şi sinteza circuitelor”, Editura Politehnica Press, 2016

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Transformata Laplace în mediul de programare Matlab	2
2	Semnale discrete in timp în mediul de programare Matlab	2
3	Raspunsul sistemelor la semnale pe breadbord	4
4	Parametrii diportilor cu ajutorul breadboard-ului	4
5	Colocviu final de laborator	2
	Total:	14

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Transformata Laplace. Sisteme analogice	3
2	Convoluţia şi corelaţia semnalelor în timp discret	2
3	Transformata Z	3
4	Analiza şi sinteza sistemelor discrete	3
5	Determinarea raspunsului sistemelor analogice	3
	Total:	14

Bibliografie:

- Cristian Negrescu, Dumitru Stanomir “Semnale şi sisteme – Probleme”, Editura AGIR, 2020, Bucureşti.
- Teodor Petrescu „Semnale și sisteme”, Editura Politehnica Press, 2019
- Dumitru Stanomir „Semnale și sisteme analogice”, Editura Politehnica Press, 2005
- Adelaida Mateescu, Niculae Dumitriu, Lucian Stanciu „Semnale și sisteme. Aplicații în filtrarea semnalelor”, Editura Teora, 2001
- Ioan Constantin „Semnale și răspunsul circuitelor”, București, Editura Bren, 1999
- Teodor Petrescu, Octavian Fratu, Carmen Voicu, Simona Halunga, Ioana Marcu, Răzvan Crăciunescu „Analiza și sinteza circuitelor”, Editura Politehnica Press, 2016

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) susţinut în sesiune de examene	17
	Aprecierea în rezolvarea individuală independentă a problemelor propuse	Examen final (oral) susţinut în sesiune de examene	33
11.5 Seminar/laborator/proiect	Apreciere pentru înţelegerea unor noţiuni şi concepte fundamentale de analiză spectrală a semnalelor	Colocviul final de laborator cuprinzând o componentă practică şi o componenta teoretică	10
	Cunoaşterea modului de comparare a rezultatelor experimentale cu cele teoretice	Componenta teoretica este apreciata la verificarea prin calcul a rezultatelor experimentale	10
	Aprecierea în rezolvarea individuală independentă a problemelor propuse	Componenta practică este verificată printr-o serie de teme	10
	Cunoaşterea modului de aplicare a metodelor de analiză şi prelucrare a semnalelor	Lucrarea de control susţinută la seminar	20
11.6 Condiţii de promovare			
Obţinerea a 50% din punctajul total.			

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)

Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti

Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi

Tehnologia Informaţiei

Cursul prezintă teoria sistemelor analogice şi discrete din perspectiva prelucrării semnalelor. În prima parte a cursului este prezentată teoria şi în partea a doua a cursului este exemplificată teoria prin implementarea acestora. Cursul are un conținut similar cu cel al disciplinelor predate la universitățile/racultățile de profil, atât din Europa cât și din Statele unite ale Americii.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicații
21.09.2026	Prof. dr. ing. Cristian Negrescu	S.l./Lect. Dr. Victor Popa

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Conf. Dr. Bogdan Cristian Florea

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