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	**Dispozitive, Circuite şi Arhitecturi Electronice**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică şi Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Teoria transmisiunii informaţiei Information transmission theory			
2.2 Titularul activităţilor de curs				S.l./Lect. Dr. Cristian Constantin DAMIAN			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				S.l./Lect. Dr. Cristian Constantin DAMIAN			
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		D	2.9 Codul disciplinei	04.D.05.O.002		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					53
Tutorat					0
Examinări					2
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	Algebră liniară, Teoria probabilităţilor şi statistică matematică, Semnale şi sisteme
4.2 de rezultate ale învăţării	Calcul algebric şi probabilitati

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, acces la internet şi tabla de scris.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Laboratorul se va desfăşura într-o sală dotată cu calculatoare

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.)*

1. Insusirea notiunilor de baza din Teoria informatiei si dobandirea capacitatii de a folosi acest notiuni in aplicatii practice legate de transmiterea, procesarea si stocarea informatiei, cu accent in domeniul solutiilor integrate.
2. Crearea abilităţilor de a aplica în practică elementele teoretice privind modelarea surselor de informaţie şi a canalelor de transmisiune de informaţie.
3. Posibilitatea de a evalua, pe baza criteriilor de performanţă însuşite, care dintre codurile detectoare/corectoare de erori este aplicabil în anumite condiţii concrete, determinate de nivelul de zgomot din canal, eroarea acceptabilă, constrângeri hardware etc.

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	C2 -Aplicarea metodelor de bază pentru achiziţia şi prelucrarea semnalelor C2.1 Caracterizarea semnalelor în domeniul timp şi în domeniul frecvenţă C2.3 Utilizarea unor medii de simulare (Matlab) pentru analiza şi prelucrarea digitală a semnalelor C2.4 Utilizarea unor metode şi instrumente specifice pentru analiza semnalelor C3 Aplicarea cunoştinţelor, conceptelor şi metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microcontrolere, limbaje şi tehnici de programare
Transversale (generale)	CT1 -Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale

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.* Demnstrarea cunoasterii si intelegerii nitiunilor fundamentale din Teoria informatiei (informatie, entropie, capacitate de transmisie, compresie de date, detectare si corectare de erori). Intelegerea limitelor sistemelor de comunicatie. Demonstrarea capacitatii de a aplica conceptelor teoriei informatii in aplicatii din diferite domenii.

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 în veder**ea justificarii unor rezultate, aplicarii unor algoritmi de codare sau dimensionarii codurilor. **Verifică experimental soluţii identificate.** **Rezolvă** aplicaţii practice. **Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate. **Analizează şi compară** diversi algoritmi de codare,modele de canale,etc. **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.* **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 **Demonstrează autonomie** în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat **Manifestă responsabilitate socială** prin implicarea activă în viaţa socială studenţească/implicare în evenimentele din comunitatea academică **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). **Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluţiilor propuse** în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. **Analizează şi valorifică oportunităţi de afaceri**/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. **Demonstrează** abilităţi de management al situaţiilor din viaţa 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 studenţilor la stabilirea propriului parcurs de învăţare, cum se identifică eventualele rămâneri în urmă şi ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

În activitatea de predare, la curs, va fi utilizata expunerea sistematica, utilizand videoproiectorul si tabla, conversatia, problematizarea. La debutul fiecarui curs sunt reluate notiunile din cursul anterior cu incadrarea temei in ansamblul disciplinei, nevoia si utilitatea abordarii subiectului ce urmeaza a fi predat.
Notele de curs, culegerile de probleme si aplicatii sunt in format electronic si sunt la dispozita studentilor. Pe platforma Moodle sunt disponibile materiale complementare- filmulete, demonstratii, probleme. Cursurile in format digital includ imagini şi diagrame, filmulete pentru a facilita asmiliarea informatiilor de catre studenti. Studentilor li se solicita feedback la sfarsitul fiecarui curs, legat de notiunile prezentate , dupa examenul partial si la sfarsitul semestrului, dupa examenul final, legat de corelarea subiectelor cu materia, modul de expunere si disponibilitatea cadrelor didactice de a raspunde nevoilor lor.
In timpul activitatilor practice (seminar si laborator) se urmareste 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.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Notiuni de teoria probabilitatilor: Experiment aleator; Variabila aleatoare; Probabilitati si distributii; Probabiltati conditionate; Teorema lui Bayes; Teorema probabilitatii totale; Independenta statistica;	2
2	Sursa de informaţie; Memorie, stationaritate, ergodicitate; Sursa Markov (definitii, diagrame de stare, matrici de tranzitie, reducerea memoriei prin decorelare).	2
3	Informaţia: Cantitatea de informatie; Unitati de masura; Informatia mutuală; Entropia: Definitie; Proprietati; Cazul sursei binare; Debit si redundanta; Entropia sursei Markov; Cazul mai multor surse (entropii conjugate, entropii conditionate, informatie mutuala, diagrame Venn).	2
4	Codarea de sursa : Definitii si clasificari; Rolul codarii de sursa; Coduri instantanee; Inegalitatea Kraft-McMillan; Limita inferioara a lungimii medii; Coduri optimale; Capacitate, eficienta, redundanta; Extensii de surse; Teorema codarii canalelor fara zgomot.	2
5	Algoritmi entropici: Shannon-Fano-Elias; Huffman; Codare aritmetica; Aplicatii in compresia imaginilor.	4
6	Canale discrete de transmisie a informatiei: Definitii si clasificari; Matricea de zgomot; Reprezentare grafica; Entropii caracteristice (echivocatie, eroare medie, informatie mutuala); Calculul capacitatii; Redundanta si debit; Modele de canale (uniforme fata de intrare, iesire, canal simetric si slab simetric); Exemple de canale (canal binar simetric, canal cu anulari, canal cu erori si anulari).	4
7	Codarea de canal: Definitii si clasificari; Rolul codarii de canal; Receptorul cu rata minima de eroare; Codarea prin repetarea simbolurilor; Teorema codarii canalelor cu zgomot; Spatiul cuvintelor de cod; Distanta Hamming; Specificarea cuvintelor de cod; Coduri detectoare si coduri corectoare de erori.	2
8	Coduri grup: Definitii si clasificari; Codarea folosind matricea de control; Codarea folosind matricea generatoare; Calculul corectorilor; Corectia erorilor si decodarea; Proprietati ale matricii de control; Codul Hamming grup corector de o eroare (matrice de control, codare, corectie, decodare).	4
9	Corectia trenurilor de erori. Tehnica intreteserii. Coduri convolutionale: Operatia de convolutie; Lungimea de constrangere, rata codului; Polinoame generatoare; Capacitate de corectie, distanta libera; Decodare Viterbi; Decodare secventiala. Coduri Reed-Solomon (RS): Alfabetul codurilor RS; Parametrii codurilor RS; Proprietati; Codarea prin evaluarea polinomului de informative; Codarea cu polinom generator; Corectia si decodarea; Capacitatea de corectie.	4
10	Surse de informatie si canale continue: Entropia sursei continue; Cazuri de entropie maxima; Variatia entropiei cu spatial de reprezentare; Canale continue; Informatia mutuala si alte entropii caracteristice; Proprietatile informatiei mutuale şi Capacitatea canalului continuu.	2

	Total:	28

Bibliografie:

1. Al. Spătaru, Fondaments de la Theorie de la Transmission de l'Information, Presses Polytechnique Romandes, 1987.
2. F. Auger, Introduction a la théorie du signal et de l'information, Edition Technip, Paris, 1999.
3. A. Papoulis, Probability, Random Variables and Stochastic Processes, McGrow Hill, 1987.
4. Thomas M. Cover, Joy A. Thomas, Elements of Information Theory, John Wiley & Sons, 1991.

LABORATOR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Introducere in Python	2
2	Surse de informatie	2
3	Codarea de sursa	2
4	Compresia fără pierderi a imaginilor	2
5	Canale discrete de transmisiune	2
6	Coduri bloc corectoare de erori	2
7	Evaluare	2
	Total:	14

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Noţiuni de statistică	2
2	Surse Markov	2
3	Calcul de entropii	2
4	Coduri entropice : Huffman si codare aritmetica	2
5	Canale discrete	2
6	Coduri Hamming grup	2
7	Coduri Hamming ciclice	2
	Total:	14

Bibliografie:

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Învăţarea noţiunilor predate la toate capitolele	Examen scris la sfârşitul semestrului	40%
	Capacitatea de a le utiliza in rezolvarea problemelor	O verificare în timpul semestrului	20%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Întelegerea experimentelor si a legaturii lor cu situatiile practice	Notare pe parcursul laboratorului	20%
	Aplicarea notiunilor invatate la curs	Notare pe parcursul seminarului	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)

Acest curs pune bazele necesare aplicatiilor din telecomunicatii (compresie, protectie la zgomot, capacitate de transmisie) si ofera notiuni folosite in domenii ca analiza semnalelor, recunosterea formelor, autentificare.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
21.09.2026	S.l./Lect. Dr. Cristian Constantin DAMIAN	S.l./Lect. Dr. Cristian Constantin DAMIAN

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Prof. Dr. Claudius Dan

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