**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)<br>(en) | | | | Teoria transmisiunii informaţiei<br>Information Transmission Theory | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | | Prof. dr. ing. Dan Alexandru Stoichescu | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator | | | | Conf. dr. ing. Bogdan Cristian Florea | | | |
| 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.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 | 2.00 | 3.3 seminar/laborator | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | 56.00 | 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<br>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate<br>Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri | | | | | 51 |
| 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:<br>Analiză matematică 1 şi 2<br>Algebră şi geometrie |
| 4.2 de rezultate ale învăţării | Acumularea următoarelor cunoştinţe:<br>Teoria probabilităţilor |

## 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, dar şi cu tablă şi cretă |
| 5.2 Seminar/ Laborator/Proiect | Laboratorul se va desfăşura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: Calculatoare cu softul specific |

**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.)*

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Inginerie electronică,telecomunicaţii şi tehnologii informaţionale şi al domeniului Calculatoare şi tehnologia informaţiei, în cadrul specializării Electronică Aplicată din facultatea de Electronică,Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei şi îşi propune să familiarizeze studenţii cu cele mai importante noţiuni din teoria codurilor. Ea are un rol covârşitor în formarea viitorilor ingineri electronişti, în transformarea modului lor de gândire şi de abordare a universului electronicii şi telecomunicaţiilor.
Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele arii de cunoştinţe: măsurarea informaţiei cuprinse în semnalele numerice şi continue, studiul mărimilor caracteristice canalelor de transmisie, codarea surselor de informaţie discrete conectate la canale fără perturbaţii, codurile detectoare şi corectoare de erori, toate acestea contribuind la formarea la studenţi a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice şi procedurale aferente domeniului.

**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 şi cele avansate în domeniul teoriei codurilor, corelează şi aplică în practică aceste cunoştinţe<br>**Argumentează şi analizează** coerent şi corect contextul de aplicare a cunostinţelor de bază ale domeniului, utilizând concepte cheie ale disciplinei şi metodologia specifica.<br>**Comunic**ă oral şi în scris în limba engleză: demonstrează înţelegerea vocabularului aferent domeniului, în limb engleză. |
| **Transversale (generale)** | **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 şi de a identifica soluţii.<br>**Capacitate de analiză şi sinteză**: prezintă în mod sintetic cunoştinţele dobândite, ca urmare a unui proces de analiză sistematică.<br>Analizează metodic problemele 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.*<br>**Defineşte** noţiunile specifice domeniului.<br>**Descrie/clasifică** noţiuni şi proceselem aferente disciplinei<br>**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).*<br>Selectează şi grupează informaţii relevante într-un context dat.<br>**Utilizează argumentat principii specifice în vederea** rezolvării problemelor specifice teoriei codurilor<br>**Verifică** cu ajutorul calculatorului, folosind softul specific soluţiile găsite.<br>**Rezolvă** aplicaţii practice.<br>**Interpretează** adecvat relaţii de cauzalitate.<br>**Analizează şi compară** soluţiile posibile ale unor probleme.<br>**Formulează** concluzii la experimentele realizate.<br>**Argumentează** soluţiile identificate/modurile de rezolvare. |
| **Responsabilitate şi autonomie** | *Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.*<br>**Selectează** surse bibliografice potrivite şi le analizează.<br>**Respectă principiile de etică academică,** citând corect sursele bibliografice utilizate.<br>**Demonstrează receptivitate** pentru contexte noi de învăţare.<br>**Manifestă colaborare** cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice<br>**Demonstrează autonomie** în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat |

**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.)*

Pornind de la analiza caracteristicilor de învăţare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice sunt folosite metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire (experimentul, demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul, activităţile practice şi rezolvarea de probleme.
În activitatea de predare sunt utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point . Fiecare curs debutează cu recapitularea capitolelor parcurse la ultimul curs.
Prezentările utilizează imagini şi scheme, astfel încât informaţiile prezentate să fie uşor de înţeles şi asimilat..
Se are în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor.

**10. Conţinuturi**

| **CURS** | | |
|---|---|---|
| **Capitolul** | **Conţinutul** | **Nr. ore** |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Generals: information and quantity of information; fundamental concepts in information transmission theory; fidelity criteria. | 2 |
| 2 | Information Measurement in Discrete Signals:<br>Discrete signal information units;<br>Discrete sources of information, discrete source entropy, efficiency and redundancy ; Markov sources;<br>Discrete transmission channels – discrete channel characteristic entropies, channel capacity, redundancy, efficiency. | 4 |
| 3 | Information Measuring in Continuous Channels:<br>Mutual information of a continuous transmission channel;<br>Continuous channel capacity. | 4 |
| 4 | Source Encoding for Noiseless Channels:<br>- uniquely decodable codes, instantaneous codes: definitions, examples; - mean length of a code word, efficiency and redundancy of codes; - absolutely optimal codes;<br>- noiseless channel coding theorem;<br>- symbol by symbol encoding: Shannon-Fano technique, binary encoding procedure of Huffman | 4 |
| 5 | Source Encoding for Noisy Channels (Error Detecting and Correcting Codes):<br>error detection and correction; error correcting and error detecting code classification; characteristic features of block codes; noisy channel Shannon theorem;<br>Group codes – code word specification, code words as elements of cosets, Hamming distance, minimum distance decision, error detection and correction algorithm, error word, parity check matrix, group code encoding and decoding with the check matrix H, relations between the H columns of an e errors detecting or e errors correcting code, the generator matrix G, group code encoding and decoding with the generator matrix, Hamming group codes, iterated codes;<br>Cyclic codes - polynomial residue classes; code words specification; cyclic code encoding and decoding with the generator polynomial; G and H matrices of a cyclic code, cyclic codes encoding and decoding for error detection with dividing shift registers, cyclic codes encoding and decoding for error correction with feedback shift registers, cyclic Hamming codes, multiple errors correcting codes: cyclic codes specification in terms of the roots of the generator polynomial; Bose Chaudhuri Hocquenghem codes and Golay codes;<br>Recurrent codes - recurrent codes structure; recurrent code encoding with the check matrix H; recurrent codes decoding by means of the majority logic method. | 10 |
| 6 | Cryptographic Systems:<br>Encrypting with random key<br>Encrypting with pseudorandom key | 4 |
| | **Total:** | 28 |

**Bibliografie:**
Dan Alexandru Stoichescu: Information Transmission Theory, suport de curs în format electronic pe Moodle

**LABORATOR**

| Nr. crt. | Conţinutul | Nr. ore |
|---|---|---|
| 1 | Elemente de teorie a probabilităţilor şi teorie a informaţiei | 2 |
| 2 | Surse discrete fără memorie; surse Markov discrete de ordinul întâi | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | Canale discrete | 2 |
| 4 | Coduri Huffman | 2 |
| 5 | Coduri Hamming grup | 2 |
| 6 | Coduri Hamming ciclice | 2 |
| 7 | Colocviu de laborator | 2 |
| | **Total:** | 14 |

**SEMINAR**

| **Nr. crt.** | **Conţinutul** | **Nr. ore** |
|---|---|---|
| 1 | Elemente de teorie a probabilităţilor şi teorie a informaţiei | 2 |
| 2 | Surse discrete fără memorie; surse Markov discrete de ordinul întâi | 2 |
| 3 | Canale discrete | 2 |
| 4 | Coduri compacte folosind metoda Huffman | 2 |
| 5 | Coduri Hamming grup | 2 |
| 6 | Coduri Hamming ciclice | 2 |
| 7 | Lucrare de verificare | 2 |
| | **Total:** | 14 |

**Bibliografie:**

Dan Alexandru Stoichescu: Information Transmission Theory, suport de curs pe Moodle
Rodica Stoian, Lucian Andrei Perişoară: Teoria informaţiei şi a codurilor – Aplicaţii, Editura Politehnica Press, 2010
Bogdan Cristian Florea, Anamaria Rădoi, Dan Alexandru Stoichescu: Information Transmission Theory - Laboratory, Editura Printech, 2014

**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 legate de măsurarea informaţiei şi a mărimilor caracteristice surselor de informaţie discrete şi ale canalelor de transmitere a informaţiei | Examen parţial cu degrevare | 20% |
| | Cunoaşterea procedurilor de codare a surselor utilizate pentru canalele de transmitere a informaţiei | Examen oral în sesiune | 40% |
| 11.5 Seminar/laborator/proiect | Inţelegerea experimentelor efectuate în laborator, inclusiv a softului folosit | Un colocviu la sfârşitul activităţii de laborator şi întrebări scurte în timpul semestrului | 20% |
| | Corectitudinea rezultatelor obţinute în rezolvarea problemelor în cadrul activităţii la seminar | Lucrare de verificare | 20% |
| 11.6 Condiţii de promovare | | | |

| |
|---|
| Obţinerea a 50% din punctajul total.<br>Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii la laborator |

**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)**

Informaţia, ca mărime fizică măsurabilă şi cantitatea de informaţie sunt noţiuni indispensabile oricărui specialist în prelucrarea şi transmiterea semnaleleor şi în informatică. Evaluarea surselor de informaţie şi a canalelor de transmisie a informaţiei cu ajutorul unor mărimi statistice este necesară celor care lucrează în telecomunicaţii. Pentru utilizarea corectă, eficientă şi fiabilă a canalelor de transmisie şi tehnicii de calcul se impune cunoaşterea procedeelor de codare şi decodare, cu sau fără protecţie, împotriva erorilor; în perioada timpurie a comunicaţiilor la distanţă, de la o fiinţă umană la alta, erorile introduse de perturbaţii nu erau critice datorită redundanţei intrinseci a vorbirii, dar astăzi, când se efectuează comunicare de la maşină la maşină, corecţia şi detecţia erorilor se impune nu numai în comunicaţiile la distanţă ci şi în interiorul sistemelor de calcul. Cei care au promovat teoria transmisiunii informaţiei vor fi capabili să rezove probleme de detecţia şi corecţia erorilor prin adaptarea la particular a cunoştinţelor în domeniu dobândite în cadrul acestei discipline.

| Data completării | Titular de curs | Titular(i) de aplicaţii |
|---|---|---|
| 21.09.2026 | Prof. dr. ing. Dan Alexandru Stoichescu | Conf. dr. ing. Bogdan Cristian Florea |

| Data avizării în departament | Director de departament |
|---|---|
| | Conf. dr. ing. Bogdan Cristian Florea |

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