**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 | Rețele și Software de Telecomunicaţii |

## 2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro)<br>(en) | | | | Teoria transmisiunii informaţiei | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | | Conf. Dr. Daniela Faur | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator | | | | Sl.dr.ing. Cosmin Danisor/As.drd.ing. Irina Manciu | | | |
| 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<br>Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate<br>Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri | | | | | 47 |
| Tutorat | | | | | 2 |
| Examinări | | | | | 3 |
| Alte activităţi (dacă există): | | | | | 3 |

| | |
|---|---|
| 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 | Algebra liniara<br>Matematici speciale<br>Semnale si sisteme |
| 4.2 de rezultate ale învăţării | Exemplu:<br>Acumularea următoarelor cunoştinţe:<br>Definitia bit-ului, Masurarea informatiei, Entropia, Codarea Huffman, Codarea canalelor cu perturbatii |

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

| | |
|---|---|
| 5.1 Curs | Cursul se va desfasura intr-o sala dotata cu video proiector si acces la internet. |
| 5.2 Seminar/ Laborator/Proiect | Prezenta la activitatile de laborator este obligatorie (conform Regulamentului studiilor universitare de licenta). In sala de laborator este necesar accesul la internet pentru a permit studentilor utilizarea Google Colab. |

**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.)*

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 retelelor de comunicatii mobile.
Crearea abilităţilor de a aplica în practică elementele teoretice privind modelarea surselor de informaţie şi a canalelor de transmisiune de informaţie. 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** | Înţelegerea şi utilizarea conceptelor fundamentale din domeniul comunicaţiilor şi transmisiunii informaţiei.<br>Utilizarea unor limbaje şi instrumente specializate pentru inginerie software, arhitecturi software cu orientare către sistemele de telecomunicaţii integrate, precum şi analiza, specificarea şi proiectarea sistemelor software utilizând tehnici orientate pe obiecte, programare pentru aplicaţii funcţionând în reţea şi Web. |
| **Transversale (generale)** | Capacitatea de a se informa şi documenta permanent pentru dezvoltarea personală şi profesională prin citirea literaturii de specialitate;<br>Capacitatea de a comunica şi de a prezenta conţinut tehnic atât în limba română, cât şi în limba engleză; |

**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.)*

**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**

**Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi**

**Tehnologia Informaţiei**

| | |
|---|---|
| **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>•<br>• **Demonstrarea cunoaşterii şi înţelegerii noţiunilor fundamentale** de teorie a informaţiei *(enumeră, defineşte noţiuni de bază, informaţie, unităţi de măsură, entropie)*.<br>• **Înţelegerea limitelor fundamentale** ale sistemelor de comunicaţii *(descrierea acestora în context)*.<br>• **Dobândirea capacităţii de a identifica şi aplica conceptele teoriei informaţiei** în alte discipline. |
| **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 **corelează** informaţiile relevante pentru modelarea surselor şi canalelor de transmisie a informaţiei.<br>• **Aplică** principii şi metode specifice teoriei informaţiei pentru **analiza performanţei sistemelor de comunicaţii**.<br>• **Utilizează argumentat** conceptele teoretice în **dimensionarea codurilor de sursă şi canal** şi în justificarea soluţiilor obţinute.<br>• **Evaluează** experimental soluţii de **codare, decodare şi detectare a erorilor**, utilizând instrumente software de simulare.<br>• **Analizează şi compară** diferiţi algoritmi de codare şi modele de canale, stabilind avantajele şi limitările acestora în contexte specifice.<br>• **Interpretează** relaţiile de cauzalitate dintre parametrii informaţionali şi performanţele de transmisie.<br>• **Identifică şi elaborează** strategii de optimizare pentru reducerea erorilor şi creşterea eficienţei sistemelor de comunicare.<br>• **Formulează concluzii** argumentate pe baza experimentelor realizate şi a rezultatelor obţinute.<br>• **Integrează** conceptele de teorie a informaţiei în alte discipline conexe (codare digitală, transmisii de date, reţele de comunicaţii). |

| | |
|---|---|
| **Responsabilitate și autonomie** | *Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.*<br>•<br>• **Selectează** și **analizează** surse bibliografice relevante pentru domeniul de specialitate.<br>• **Respectă** principiile de **etică academică** și **profesională**, citând corect sursele utilizate.<br>• **Demonstrează** receptivitate față de contexte și tehnologii noi de învățare.<br>• **Colaborează** eficient cu colegii și cadrele didactice în activități didactice și de cercetare.<br>• **Manifestează autonomie** în organizarea activităților proprii și în rezolvarea situațiilor problemă.<br>• **Exercită responsabilitate socială**, implicându-se activ în viața comunității academice și în proiecte de interes public.<br>• **Propune și implementează soluții** inovatoare, specifice domeniului, pentru îmbunătățirea calității vieții și a mediului înconjurător.<br>• **Analizează** impactul tehnologic, social și etic al soluțiilor propuse în domeniul ingineriei.<br>• **Demonstrează abilități de management** al timpului, al proiectelor și al colaborării în echipă.<br>• **Valorifică oportunități de dezvoltare profesională și antreprenorială** în domeniul de specialitate. |

**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.)*

În activitatea de predare, la curs, se utilizează expunerea sistematică combinată cu învățarea activă, prin conversație dirijată, problematizare și exemple aplicative. Fiecare curs începe cu o recapitulare structurată a noțiunilor anterioare, pentru a facilita integrarea logică a temei în ansamblul disciplinei și pentru a evidenția relevanța practică a conceptelor teoretice.

Materialele de studiu — notele de curs, culegerile de probleme și aplicații — sunt disponibile în format electronic. Pe platforma Moodle sunt puse la dispoziția studenților resurse multimedia complementare (demonstrații, filmulețe, exerciții interactive), menite să susțină ritmuri diferite de învățare și studiul individual.

Participarea activă a studenților este stimulată prin întrebări ghidate, studii de caz și discuții aplicative. Feedback-ul este colectat periodic: la finalul fiecărui curs, după testele parțiale de la curs și la finalul semestrului, pentru a adapta conținutul și ritmul predării la nevoile identificate.

În cadrul activităților aplicative (seminar și laborator), se urmărește dezvoltarea competențelor de analiză, colaborare și autoevaluare, prin exerciții practice și sarcini de echipă. Rămânerile în urmă sunt gestionate prin sesiuni de clarificare, teme suplimentare și consultanță individuală, pentru asigurarea progresului continuu al fiecărui student.

**10. Conținuturi**

| **CURS** | | |
|---|---|---|
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1 | Introducere. Masura informatiei. Aplicatii ale TTI. | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Surse de informatie. Modelarea probabilistica si caracterizarea informationala a surselor discrete cu si fara memorie precum si a surselor continue. | 3 |
| 3 | Canale de transmitere a informatieiCanale de transmisiune discrete (definitii, clasificari, caracterizare informationala). Canale de transmitere continue – caracterizare informationala. | 3 |
| 4 | Receptoare de simboluri discrete. Matricea strategiei de decizie a receptorului, Matricea de tranziti a canalului echivalent, Criterii de decizie. | 3 |
| 5 | Codarea surselor de informatie discrete pentru canale fara perturbatii. Definitii si clasificari, parametrii de performanta. Coduri optimale, Th I a lui Shannon, Codarea Shannon Fano si Huffman. | 4 |
| 6 | Codarea pentru canale cu perturbatii. Mecanismul de corectie si detectie a erorilor. Teorema a II –a a lui Shannon. Coduri bloc- dimensionare, parametrii de performanta. | 4 |
| 7 | Coduri grup-caracterizare, algoritimi de codare si decodare, scheme de implementare. Codurile Hamming grup (proprietati, algoritmi de codare/decodare, scheme de implementare) | 4 |
| 8 | Coduri ciclice – campuri finite, caracterizare polinomiala si matriciala, algoritmi de codare/decodare si scheme de implementare utilizand circuite de diviare si register de deplasare. Codurile Hamming ciclice, Codurile BCH, codurile Golay. | 4 |
| | **Total:** | 28 |

**Bibliografie:**
[1] Daniela Faur, *Teoria informației: de la incertitudine la structură*, Editura Matrix-Rom, București, 2025, ISBN 978-606-25-0976-7, 220 p. [Online]: https://matrixrom.ro/produs/teoria-informatiei-intre-incertitudine-si-structura/
[2] D. Faur, C. Pătrașcu, A. Popescu, C. Dănișor, *Teoria transmisiunii informației. Aplicații*, Editura Printech, București, 2016, ISBN 978-606-230594-9, 150 p.
[3] I. Gavat, D. Faur, *Grundlagen der Nachrichtentechnik*, Editura Printech, 2016, ISBN 978-606-230581-9, 250 p.
[4] Claude E. Shannon, "A Mathematical Theory of Communication," *Bell System Technical Journal*, vol. 27, no. 3, pp. 379–423, Jul. 1948, DOI: 10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x.
[5] David A. Huffman, "A Method for the Construction of Minimum-Redundancy Codes," *Proceedings of the IRE*, vol. 40, no. 9, pp. 1098–1101, 1952.
[6] Thomas M. Cover, Joy A. Thomas, *Elements of Information Theory*, 2nd ed., Wiley-Interscience, 2006, ISBN 0-471-24195-4.
[7] Robert G. Gallager, *Principles of Digital Communication*, vol. 1, Cambridge University Press, 2008.
[8] David J.C. MacKay, *Information Theory, Inference, and Learning Algorithms*, Cambridge University Press, 2003.
[9] Marc Uro, *Basic Concepts in Information Theory*, CITI Télécom SudParis, note de curs, disponibil online la citi.telecomsudparis.eu (accesat în aprilie 2013).
[10] A.-T. Murgan, *Principiile Teoriei Informației în Ingineria Informațiilor și a Comunicațiilor*, Editura Academiei Române, București, 1998.
[11] Gheorghe M. Panaitescu, *Transmiterea și codarea informației – note de curs*, Departamentul AC, UPG Ploiești, 2015.
[12] Radu Rădescu, Rodica Stoian, Adrian Murgan, *Teoria informației și a codurilor – îndrumar de laborator*, Editura Printech, 1998.
[13] Alexandru Spătaru, *Fondements de la théorie de la transmission de l'information*, PPUR Presses Polytechniques, 1987.
[14] Mourad Barkat, *Signal Detection and Estimation*, 2nd ed., Artech House Radar Library, 2005.
[15] Richard E. Blahut, *Principles and Practice of Information Theory*, Addison-Wesley Longman, 1987.
[16] Todd K. Moon, *Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms*, John Wiley & Sons, 2005.

**LABORATOR**

| Nr. crt. | Conţinutul | Nr. ore |
|---|---|---|
| 1 | Introducere in Pyhon/Colab. Calcul probabilistic. | 2 |
| 2 | Surse discrete cu si fara memorie. Surse extinse.Caracterizare informationala. | 2 |
| 3 | Canale discrete si continue de transmitere a informatiei | 2 |
| 4 | Codarea surselor fara memorie | 2 |
| 5 | Coduri grup | 2 |
| 6 | Coduri ciclice | 2 |
| 7 | Verificare laborator (Colocviu) | 2 |
| | **Total:** | 14 |

**SEMINAR**

| Nr. crt. | Conţinutul | Nr. ore |
|---|---|---|
| 1 | Introduce - Calcul probabilistic | 2 |
| 2 | Surse discrete cu si fara memorie. Surse extinse.Caracterizare informationala. | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| 3 | Canale discrete si continue de transmitere a informatiei | 2 |
| 4 | Codarea surselor fara memorie | 2 |
| 5 | Coduri grup | 2 |
| 6 | Coduri ciclice | 2 |
| 7 | Verificare seminar (2 lucrari) | 2 |
| | **Total:** | 14 |

**Bibliografie:**

[1] Daniela Faur, *Teoria informației: de la incertitudine la structură*, Editura Matrix-Rom, București, 2025, ISBN 978-606-25-0976-7, 220 p. [Online]: https://matrixrom.ro/produs/teoria-informatiei-intre-incertitudine-si-structura/
[2] D. Faur, C. Pătrașcu, A. Popescu, C. Dănișor, *Teoria transmisiunii informației. Aplicații*, Editura Printech, București, 2016, ISBN 978-606-230594-9, 150 p.
[3] I. Gavat, D. Faur, *Grundlagen der Nachrichtentechnik*, Editura Printech, 2016, ISBN 978-606-230581-9, 250 p.
[4] Claude E. Shannon, “A Mathematical Theory of Communication,” *Bell System Technical Journal*, vol. 27, no. 3, pp. 379–423, Jul. 1948, DOI: 10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x.
[5] David A. Huffman, “A Method for the Construction of Minimum-Redundancy Codes,” *Proceedings of the IRE*, vol. 40, no. 9, pp. 1098–1101, 1952.
[6] Thomas M. Cover, Joy A. Thomas, *Elements of Information Theory*, 2nd ed., Wiley-Interscience, 2006, ISBN 0-471-24195-4.
[7] Robert G. Gallager, *Principles of Digital Communication*, vol. 1, Cambridge University Press, 2008.
[8] David J.C. MacKay, *Information Theory, Inference, and Learning Algorithms*, Cambridge University Press, 2003.
[9] Marc Uro, *Basic Concepts in Information Theory*, CITI Télécom SudParis, note de curs, disponibil online la citi.telecomsudparis.eu (accesat în aprilie 2013).
[10] A.-T. Murgan, *Principiile Teoriei Informației în Ingineria Informațiilor și a Comunicațiilor*, Editura Academiei Române, București, 1998.
[11] Gheorghe M. Panaitescu, *Transmiterea și codarea informației – note de curs*, Departamentul AC, UPG Ploiești, 2015.
[12] Radu Rădescu, Rodica Stoian, Adrian Murgan, *Teoria informației și a codurilor – îndrumar de laborator*, Editura Printech, 1998.
[13] Alexandru Spătaru, *Fondements de la théorie de la transmission de l’information*, PPUR Presses Polytechniques, 1987.
[14] Mourad Barkat, *Signal Detection and Estimation*, 2nd ed., Artech House Radar Library, 2005.
[15] Richard E. Blahut, *Principles and Practice of Information Theory*, Addison-Wesley Longman, 1987.
[16] Todd K. Moon, *Error Correction Coding: Mathematical Methods and Algorithms*, John Wiley & Sons, 2005.

**11. Evaluare**

| Tip activitate | 11.1 Criterii de evaluare | 11.2 Metode de evaluare | 11.3 Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11.4 Curs | Cunoasterea si intelegerea notiunilor teoretice fundamentale; | Testari partiale, in timpul semestrului, in timpul cursurilor, stabilite de comun acord. (curs 7/curs 14) | 20% |
| | Aplicarea notiunilor teoretice pentru rezolvarea problemelor. | Examen final, in timpul sesiunii, stabilitate de comun acord cu studentii. | 40% |
| 11.5 Seminar/laborator/proiect | Aplicarea notiunilor teoretice pentru rezolvarea problemelor specifice | Evaluarea la seminar include 2 lucrari de verificare pe parcurs si participarea activa in timpul seminariilor a studentilor. | 20% |
| | Cunoasterea si intelegerea modului de implementare a notiunilor teoretice prezentate la curs in aplicatii practice. | Colocviu de laborator ce are in vedere atat evaluarea intelegerii notiunilor teoretice cat si a modului de aplicare pentru rezolvarea problemelor practice. | 20% |
| 11.6 Condiţii de promovare | | | |
| Exemplu:<br>Obţinerea a 50% din punctajul total.<br>Obţinerea a 50% din punctajul aferent activităţii defasurate la laborator pentru a participa la examenul final din sesiune. | | | |

**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)**

În anii ce au urmat apariţiei articolului lui Shannon, conceptele susţinute de teoria informaţiei au fost aplicate cu succes pentru rezolvarea multor probleme de ştiinţă şi tehnologie, în domenii diverse: bioinformatică, căutarea web, comunicaţii wireless, compresie video etc. *Teoria transmisiunii informaţiei oferă o viziune de ansamblu asupra serviciilor de voce, date şi multimedia, structura cursului venind în mod concret să acopere cerinţele actuale de evoluţie şi dezvoltare tehnologică impuse de UE.* Prin corelarea principiilor clasice ale teoriei informaţiei cu aplicaţii moderne în inteligenţă artificială, IoT şi comunicaţii 5G/6G, disciplina formează o punte între fundamentele matematice ale codării şi provocările sistemelor digitale emergente.

| Data completării | Titular de curs | Titular(i) de aplicaţii |
|---|---|---|
| 21.09.2026 | Conf. Dr. Daniela Faur | Sl. Dr. Cosmin Danisor |

Data avizării în departament — Director de departament

**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**

**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și**

**Tehnologia Informației**

22.09.2026

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja



Data aprobării în Consiliul Facultății

22.09.2026

Decan

Prof. Dr. Mihnea Udrea

