

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2019-2020



Prof. dr. ing. Daniela Tarniceriu

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență
1.6 Programul de studii	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații / inginer , <i>EASI, NON</i>

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Teoria transmisiunii informației	Cod	DID208
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.I. dr. ing. Trifina Vasile-Lucian		
2.3 Titularul activităților de aplicații	Ș.I. dr. ing. Trifina Vasile-Lucian, Asist. dr. ing. Rotopănescu Ana-Mirela		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	4
2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DID

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care 3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	2	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	70	din care 3.5 curs	42	3.6a sem.	-	3.6b laborator	28	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp ⁷								Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								8	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								-	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii								8	
Tutoriat ⁸								7	
Examinări ⁹								3	
Alte activități:								-	
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	26								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	96								
3.9 Numărul de credite	4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	• Amfiteatru mare
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Laborator dotat cu 10 calculatoare pe care este instalat programul Matlab R2013a

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :			4	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	CP1	Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice tehnicilor de transmitere a informației (sursa de informație, canale de transmisiuni, codarea surselor pe canale neperturbate, codarea informației pe canale perturbate)		0.25
	CP2	Să fie capabil să înțeleagă critic, să explice și să interpreteze dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice teoriei informației		0.25
	CP3	Să aibă abilități de comunicare specifice obiectului disciplinei		0.25
	CP4	Să lucreze într-un context internațional		0.25
	CPS1	Să cunoască modelele specifice surselor de informație fără memorie și cu memorie și să calculeze mărimile informaționale specifice acestora		0.5
	CPS2	Să cunoască principalele tipuri de canale discrete de transmisiuni și să calculeze mărimile informaționale specifice acestora		0.5
	CPS3	Să cunoască, să aplice și să evalueze procedeele de compresie Huffman și Shannon-Fano		0.75
	CPS4	Să cunoască și să aplice tehnicile de codare a sursei pe canale perturbate, cu ajutorul unor coduri bloc, liniare, binare și a codurilor ciclice		1.25

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea conceptelor fundamentale în teoria informației
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea conceptelor de sursă de informație, canal de transmisiune, codare a sursei pentru canale fără și cu perturbații și caracterizarea acestora • prezentarea unor metode de codare a sursei de informație pentru canale fără perturbații • studierea unor coduri corectoare de erori folosite pentru canale cu perturbații

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
<p>Introducere în sistemele de transmisiune a informației Aprecieri calității sistemelor de transmisiune a informației Noțiuni de bază de teoria probabilităților</p> <p>CAPITOLUL 1. SURSE DISCRETE DE INFORMAȚIE</p> <p>1.1. Model matematic de sursă discretă, completă și fără memorie 1.2. Informația corespunzătoare unui mesaj 1.3. Entropia surselor discrete, complete și fără memorie 1.4. Principalele proprietăți ale entropiei 1.5. Redundanța și eficiența unei surse 1.6. Debitul de informație al unei surse, rata de simbol și rata de bit a unei surse 1.7. Extensia unei surse discrete, complete și fără memorie 1.8. Surse discrete de informație cu memorie 1.9. Surse discrete cu memorie ergodice 1.10. Entropia surselor cu memorie ergodice</p> <p>CAPITOLUL 2. CANALE DISCRETE DE TRANSMISIUNI</p> <p>2.1. Introducere 2.2. Descrierea statistică a canalelor discrete, staționare și fără memorie 2.3. Descrierea informațională a canalelor discrete de transmisiuni 2.4. Entropia intrare - ieșire 2.5. Entropii condiționate 2.6. Transinformația 2.7. Relații între mărimile informaționale 2.8. Mărimile informaționale în cazurile extreme ale zgomotului de pe canal 2.9. Principalele tipuri de canale discrete de transmisiuni 2.10. Capacitatea, redundanța, eficiența și debitul de informație al unui canal discret de transmisiuni 2.11. Capacitatea canalului simetric de ordin n 2.12. Capacitatea canalului binar cu anulări și erori</p> <p>CAPITOLUL 3. CODAREA SURSELOR PE CANALE NEPERTURBATE</p> <p>3.1. Obiectivele codării 3.2. Clasificarea codurilor 3.3. Coduri unic decodabile 3.4. Coduri instantanee 3.5. Graful arborescent al unui cod 3.6. Teorema de existență codurilor instantanee 3.7. Lungimea medie a cuvintelor de cod 3.8. Marginea inferioară a lungimii medii a cuvintelor de cod 3.9. Capacitatea, eficiența și redundanța unui cod 3.10. Coduri absolut optimale și coduri optimale 3.11. Teorema codării surselor discrete, complete și fără memorie pe canale neperturbate (Teorema I a lui Shannon) 3.12. Codarea binară Shannon – Fano 3.13. Codarea binară Huffman 3.14. Coduri Huffman de dispersie minimă 3.15. Codarea Huffman generalizată</p> <p>CAPITOLUL 4. CODAREA SURSELOR DISCRETE DE INFORMAȚIE PE CANALE PERTURBATE</p> <p>4.1. Introducere</p>	<p>Expunerea, explicația, dezbateri, studiul de caz</p>	

<p>4.2. Tipuri de sisteme de transmisiune a informației pentru protecția la perturbații</p> <p>4.3. Clasificarea codurilor pentru protecția la perturbații</p> <p>4.4. Teorema codării surselor pentru canale cu perturbații (Teorema a II-a a lui Shannon)</p> <p>4.5. Parametrii codurilor pentru protecția la perturbații</p> <p>4.6. Distanța Hamming</p> <p>4.7. Criteriul de decizie a decodurii în cazul transmisiei pe canal binar simetric</p> <p>4.8. Relație deterministă între numărul de erori detectabile și distanța Hamming</p> <p>4.9. Relație deterministă între numărul de erori corectabile și distanța Hamming</p> <p>4.10. Matricea de control și matricea generatoare a unui cod bloc, liniar, binar</p> <p>4.11. Matricea de control și matricea generatoare pentru codurile bloc, liniar, binare sistematice</p> <p>4.12. Tabele de decodare</p> <p>4.13. Probabilitatea de detecție eronată și probabilitatea de decodare eronată în cazul transmisiei pe canal binar simetric</p> <p>4.14. Relații între coloanele matricei de control pentru detecția și corecția erorilor</p> <p>4.15. Marginea inferioară Hamming pentru determinarea numărului simbolurilor de control, în cazul corecției erorilor</p> <p>4.16. Codul cu un singur bit de control al parității</p> <p>4.17. Codul repetiție</p> <p>4.18. Codul Hamming corector de o eroare</p> <p>4.19. Codul Hamming corector de o eroare, detector de erori duble</p> <p>4.20. Coduri ciclice (definiție și proprietăți)</p> <p>4.21. Codarea pentru codurile ciclice nesistematice și sistematice</p> <p>4.22. Detecția erorilor cu ajutorul codurilor ciclice</p> <p>4.23. Coduri BCH. Codarea</p> <p>4.24. Coduri BCH. Decodarea algebrică a codurilor BCH prin algoritmul lui Peterson cu căutare Chien</p>		
<p>Bibliografie curs:</p> <p>[1] Berlekamp E.R., Algebraic Coding Theory. New-York: McGraw-Hill Book Company, 1968.</p> <p>[2] Borda M.E., Teoria transmisiunii informației, Partea I-a, Teoria informației și codării (fundamente și aplicații), Universitatea Tehnică Cluj - Napoca, 1993.</p> <p>[3] Cover T.M., Thomas J.A., Elements of information theory (second edition), John Wiley and Sons, 2006.</p> <p>[4] Gallager R., Information Theory and Reliable Communication, John Wiley and Sons, 1968.</p> <p>[5] Munteanu V., Teoria transmisiunii informației, Editura "Gh. Asachi" Iași, 2001.</p> <p>[6] Munteanu V., Detecție și estimare, Editura "Gh. Asachi" Iași, 1997.</p> <p>[7] Murgan A.T., Teoria transmisiunii informației - Probleme, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.</p> <p>[8] Murgan A.T., Principiile teoriei informației și ingineria informației și a comunicațiilor, Editura Academiei Române, 1998.</p> <p>[9] Peterson W.W., Error-Correcting Codes, Cambridge, Mass: The M.I.T. Press, 1961.</p> <p>[10] Spătaru Al., Teoria transmisiunii informației. Semnale și perturbații, Editura Tehnică, București, 1963.</p> <p>[11] Spătaru Al., Teoria transmisiunii informației. Coduri și decizii statistice, Editura Tehnică, București, 1971.</p> <p>[12] Spătaru Al., Teoria transmisiunii informației, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.</p> <p>[13] Stoica V., Mihăescu A., Teoria transmisiunii informației, Litografia I. P. Timișoara, 1990.</p>		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
<p>Săptămâna 1: Protecția muncii, anunțarea tematicii și a modului de desfășurare a laboratorului, prezentarea tabelor de funcționare a porților logice și a circuitelor basculante bistabile</p> <p>Săptămâna 2: Filtre secvențiale liniare</p> <p>Săptămâna 3: Generator de secvențe binare pseudoaleatoare</p> <p>Săptămâna 4: Generator de câmp de entropie variabilă</p> <p>Săptămâna 5: Surse discrete de informație</p> <p>Săptămâna 6: Canale discrete de transmisiuni (partea I)</p> <p>Săptămâna 7: Canale discrete de transmisiuni (partea a II-a)</p>		

Săptămâna 8: Algoritmi de compresie folosiți în sistemele moderne de arhivare. Codarea binară Huffman		
Săptămâna 9: Algoritmi de compresie folosiți în sistemele moderne de arhivare. Codarea generalizată Huffman		
Săptămâna 10: Sistem de transmisiune cu acumulare discretă		
Săptămâna 11: Coduri ciclice		
Săptămâna 12: Coduri sincronizatoare. Dispozitiv de generare și recunoaștere a unei secvențe Barker		
Săptămâna 13: Recuperări lucrări de laborator		
Săptămâna 14: Test final de laborator		
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): [1] Trifina L., Mătăsaru D., "Transmisia și codarea informației/Detecție și estimare în prelucrarea informației – Îndrumar de laborator", Editura Tehnopress, Iași, 2013 [2] Online pe site-ul: telecom.etti.tuiasi.ro/tti/ [3] Platforma Moodle a facultății		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²³

•

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	• Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁴ : 3 teste în săptămânile de după capitolele 2, 3 și 4 de la curs	-
		Teme de casă:	-
		Evaluare finală: teză cu trei subiecte având pondere egală în nota finală, durata de două ore	60 %
10.5a Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	• Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	-
10.5b Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Chestionar scris • Răspuns oral	40 % (minim 5)
10.5c Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	• Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect	-
10.5d Alte activități ²⁵	•	•	-
10.6 Standard minim de performanță ²⁶			
• Cunoașterea conceptelor fundamentale din teoria transmisiunii informației și rezolvarea unei probleme			

Data completării,

11.09.2019

Semnătura titularului de curs,

Ș.I. dr. ing. Trifina Vasile –
Lucian

L. Trifina

Semnătura titularului de aplicații,

Ș.I. dr. ing. Trifina Vasile –
Lucian
Asist. dr. ing. Rotopănescu Ana-
Mirela

L. Trifina
Rotopănescu

Data avizării în departament,

Director departament,

Conf. dr. ing. Luminița Scripcariu

..... 16. SEP. 2019

16. SEP. 2019