

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie
1.3 Departamentul	Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electronică aplicată
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	38

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Teoria transmisiunii informatiei						
2.2 Aria de conținut	Electronică						
2.3 Responsabil de curs	Prof.dr.ing. Inceu Valentin - valinceu@hotmail.com						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Asistent drd. ing. Iuliu Al. Pap						
2.5 Anul de studiu	3	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DOB/DID

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	42
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					16
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități.....					0
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	60				
<b>3.8 Total ore pe semestru</b>	130				
<b>3.9 Numărul de credite</b>	5				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>N/A</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența la laborator este obligatorie</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C2.1 Caracterizarea temporală, spectrală și statistică a semnalelor</p> <p>C2.2 Explicarea și interpretarea metodelor de achiziție și prelucrare a semnalelor</p> <p>C2.3 Utilizarea mediilor de simulare pentru analiza și prelucrarea semnalelor</p> <p>C2.4 Utilizarea de metode și instrumente specifice pentru analiza semnalelor</p> <p>C2.5 Proiectarea de blocuri funcționale elementare de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software</p> <p>C3.1 Descrierea funcționării unui sistem de calcul, a principiilor de bază ale arhitecturii microprocesoarelor și microcontrolerelor de uz general, a principiilor generale ale programării structurate</p> <p>C3.2 Utilizarea unor limbaje de programare de uz general și specifice aplicațiilor cu microprocesoare și microcontrolere; explicarea funcționării unor sisteme de control automat care folosesc aceste arhitecturi și interpretarea rezultatelor experimentale</p> <p>C3.3 Rezolvarea problemelor practice concrete care includ elemente de structuri de date și algoritmi, programare și utilizare de microprocesoare sau microcontrolere</p> <p>C3.4 Elaborarea de programe într-un limbaj de programare general și/sau specific, pornind de la specificarea cerințelor și până la execuție, depanare și interpretarea rezultatelor în corelație cu procesorul utilizat</p> <p>C3.5 Realizarea de proiecte care implică componente hardware (procesoare) și software (programare)</p>
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea de competențe profesionale în domeniul transmiterii informației, codării și decodării canalelor de transmitere a informației.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asimilarea cunoștințelor teoretice privind modelarea statistică și informațională a sistemelor de transmitere a informației binare</li> <li>Asimilarea de cunoștințe teoretice privind codarea canalului pentru controlul erorilor</li> <li>Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea aplicațiilor software și schemelor hardware în medii precum Matlab, Labview</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Noțiuni introductive. Sisteme de transmitere a informației.	Expunere, discuții	
Surse de informație fără memorie. Măsura cantitativă a informației numerice. Entropia informațională.		
Momente, debit de momente. Debit de informație, debit dedecizie. Canale de transmisiune discrete. Probabilități și entropii în canale. Informația mutuală și transinformația. Relații între entropii. Tipuri de canale.		
Capacitatea canalului dat prin bandă și raport semnal-zgomot, formula Shannon. Limita Shannon. Capacitatea canalului binar simetric.		
Codarea sursei: definiție, scop, compresie fără pierderi. Coduri de reprezentare a informației. Eficiența compresiei. Factor de compresie. Teoreme de existență a codurilor instantanee, coduri unic decodabile. Teorema I a lui Shannon (teorema compresiei fără pierderi).		
Algoritmi de compresie: Shannon-Fano, Huffman static. Concluzii asupra compresiei. Codarea canalului. Teorema a II-a lui Shannon (codarea canalelor cu perturbații). Strategii de control a erorilor. Clasificarea codurilor pentru protecție la erori.		
Coduri bloc: teoria algebrică, definiție și reprezentare, matricea de control și matricea generatoare. Coduri perfecte și cvasiperfecte. Sindromul erorii. Relații între coloanele matricii H în cazul detecției, corecției erorilor. Coduri Hamming grup.		

Alte coduri bloc de tip grup. Coduri ciclice: definire și reprezentare, codare algebrică. Elemente de teoria câmpurilor Galois pentru coduri ciclice.		
Coduri BCH. Claculul sindromului și detecția erorii. Decodarea algebrică (algoritmul Peterson)		
Coduri Reed Solomon. Codarea și decodarea algebrică.		
Circuite pentru realizarea codării și decodării. Regiștri de deplasare pentru implementarea codurilor ciclice. Codor ciclic sistematic cu registre pentru detecția și corecția de erori.		
Coduri convoluționale: definire și reprezentare, comparație cu codurile bloc, codare algebrică, implementare cu registre de deplasare cu reacție.		
Reprezentare trellis. Distanța de cod. Algoritmi de decodare pentru coduri convoluționale: decodarea Viterbi.		
Întreșere, concatenare, principii și aplicații.		

<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Borda – Teoria transiterii informației. Ed. Dacia 1999</li> <li>2. M. Borda – Information theory and coding. Ed. UTPres 2007</li> <li>3. M. Borda – Fundamentals in information theory and coding. Springer 2011</li> <li>4. M. Ciuc, C. Vertan – Prelucrarea statistică a semnalelor, Ed. MatrixRom 2005</li> <li>5. Al. Spătaru – teoria transmisiunii informației, EDP 1983</li> <li>6. A. Murgan – Principiile teoriei codurilor în ingineria informației și a comunicării. Ed. Academiei 1998</li> <li>7. G. Wade – Signal coding and processing, Palgrave-McMillan 2000</li> <li>8. R. Gallager – Information theory and reliable communication. Ed. John Wiley and Sons</li> <li>9. B. Sklar – Digital communication. Ed. Prentice Hall 2001</li> </ol>		
8.2 Seminar / laborator / proiect	Metode de predare	Observații
<b>LABORATOR</b>	Expunere , aplicații, probleme	
Introducere. Introducere în mediul Matlab		
Filtre secvențiale liniare		
Generator de secvențe binare pseudoaleatoare		
Generator de câmp de entropie variabilă		
Sisteme de transmisiune cu acumulare directă		
Coduri de reprezentare a informației		
Codarea pentru canale fără perturbații		
Coduri Hamming grup		
Coduri BCH. Codul Reed-Solomon.		
Registrul de deplasare cu reacție. Aplicații pentru codarea/decodarea ciclică.		
Coduri convoluționale.		
Coduri sincronizatoare. Dispozitiv de generare și recunoaștere a unei secvențe Barker.		
Algoritmi de compresie folosiți în sistemele moderne de arhivare. Codarea Huffman.		
Verificare, recuperare laboratoare. Test final de laborator.		
<b>SEMINAR</b>		
Modelarea statistică a unui sistem de transmitere a informației		
Modelarea informațională a unui sistem de transmitere a informației		
Algoritmi de codare pentru compresie (Shannon-Fano, Huffman)		
Coduri grup liniare		
Coduri BCH și Reed-Solomon		
Regiștri de deplasare pentru implementarea codurilor ciclice		
Coduri convoluționale.		

#### Bibliografie

1. M. Borda, R. Terebeș, C. Văduva, S. Zăhan – Teoria transmiterii informației. Îndrumător de laborator. Lito UTCN 1996
2. I. Sztojanov, I. Gavăț, I. Spănu, M. Bătiu- Teoria transmiterii informației. Îndrumător de laborator. Lito ITC 1983
3. M. Bătiu, C. Miron – Teoria transmiterii informației discrete. Culegere de probleme. Litografia IPCN 1984

#### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

- Competențele acumulate vor fi necesare angajaților în următoarele ocupații posibile conform COR (Inginer electronist, transporturi, telecomunicații; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer proiectant comunicații) sau în noi ocupații propuse pentru a fi incluse în COR (Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Inginer de trafic; Consultant pentru sisteme comunicații, Specialist în proceduri și instrumente de securitate a sistemelor informatice, Administrator de rețea de telefonie VoIP)

#### 10. Evaluare (prezența fizică / online)

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Expunerea a 5 subiecte de teorie și rezolvarea a 4 probleme	Examen scris	75%
10.5 Seminar/Laborator	Evaluarea abilităților și competențelor dobândite	Evaluare pe parcurs	25%
10.6 Standard minim de performanță			
• răspuns corect la cel puțin 3 subiecte de teorie, rezolvarea a minim 2 probleme și obținerea minim a notei 5 la lucrările de laborator			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof.dr.ing. Inceu Valentin	
	Aplicații	Asistent drd. ing. Iuliu Al. Pap	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Inginerie Electrică,  
Electronică și Calculatoare

16.09.2024

Director Departament  
Conf. univ. dr. ing. Claudiu Lung

Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie

18.09.2024

Decan  
Conf. univ. dr. ing. Chiver Olivian