

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Comunicații
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații/ Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	TST33.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Teoria transmițerii informației						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică: Arie metodologică: Arie de analiză:						
2.3 Responsabil de curs	Prof.dr.ing Monica BORDA – <a href="mailto:Monica.Borda@com.utcluj.ro">Monica.Borda@com.utcluj.ro</a>						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.dr.ing Raul MALUTAN – <a href="mailto:Raul.Malutan@com.utcluj.ro">Raul.Malutan@com.utcluj.ro</a> Sl.dr.ing Mihaela CISLARIU – <a href="mailto:Mihaela.Cislariu@com.utcluj.ro">Mihaela.Cislariu@com.utcluj.ro</a> Sl.dr.ing Ioana ILEA – <a href="mailto:Ioana.Ilea@com.utcluj.ro">Ioana.Ilea@com.utcluj.ro</a> Sl.dr.ing. Stefania BENEĂ – <a href="mailto:stefania.barburiceanu@com.utcluj.ro">stefania.barburiceanu@com.utcluj.ro</a>						
2.5 Anul de studiu	III	2.6 Semestrul	5	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DD/DI

### 3. Timpul total estimat

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					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					11
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					9
Examinări					3
Alte activități					3
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	NA
4.2 de competențe	NA

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației</b></p> <p>C4.1 Identificarea conceptelor fundamentale referitoare la transmisiunea informației și la comunicațiile analogice și digitale</p> <p>C4.2 Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiunile de date, voce, video, multimedia</p> <p>C4.3 Rezolvarea de probleme practice utilizând cunoștințe generale privind tehnicile multimedia</p> <p>C4.4 Utilizarea principalilor parametri specifici în evaluări bazate pe conceptul de calitate a serviciilor în comunicații</p> <p>C4.5 Dezvoltarea unor servicii simple de comunicații</p>
Competențe transversale	N / A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul transmiterii informației, codării surselor de informație, codării și decodării canalelor de transmitere a informației.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind modelarea statistică și informațională a sistemelor de transmitere a informației binare.</li> <li>2. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind codarea sursei pentru reprezentarea informației și compresie</li> <li>3. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind codarea canalului pentru controlul erorilor</li> <li>4. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea aplicațiilor software și schemelor hardware în medii precum MATLAB, LabVIEW.</li> </ol>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive. Sisteme de transmitere a informației (STI).	Expunere, exemplificare, discuții, exerciții, studii de caz.	Utilizarea platformei TEAMS
2. Surse de informație fără memorie. Măsura cantitativă a informației numerice. Entropia informațională.		
3. Momente, debit de momente. Debit de informație, debit de decizie. Canale de transmisiune discrete. Probabilități și entropii în canale. Informația mutuală și transinformația. Relații între entropii. Tipuri de canale.		

4. Capacitatea canalului dat prin bandă și raport semnal zgomot- formula lui Shannon. Limita Shannon. Capacitatea canalului binar simetric.		
5. Codarea sursei: definiție, scop, compresie fara pierderi. Coduri de reprezentare a informației. Eficiența compresiei. Factor de compresie. Teoreme de existență a codurilor instantanee, codurilor unic decodabile. Teorema I a lui Shannon (teorema compresiei fără pierderi).		
6. Algoritmi de compresie: Shannon-Fano, Huffman static. Concluzii asupra compresiei. Codarea canalului. Teorema a II-a a lui Shannon (codarea canalelor cu perturbații). Strategii de control a erorilor. Clasificarea codurilor pentru protecția la erori		
7. 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.		
8. Alte coduri bloc de tip grup. Coduri ciclice: definiție și reprezentare, codare algebrică. Elemente de teoria câmpurilor Galois pentru coduri ciclice.		
9. Coduri BCH. Calculul sindromului și detecția erorii. Decodarea algebrică (Algoritmul Peterson)		
10. Coduri Reed Solomon. Codarea și decodarea algebrică		
11. Circuite pentru realizarea codării și decodării. Regiștrii de deplasare pentru implementarea codurilor ciclice. Codor ciclic sistematic cu registre pentru detecție și corecție de erori.		
12. Coduri convoluționale: definiție și reprezentare, comparație cu codurile bloc, codare algebrică, implementare cu registre de deplasare cu reacție.		
13. Reprezentare trellis. Distanța de cod. Algoritmi de decodare pentru coduri convoluționale : decodarea Viterbi.		
14. Întreșesere, concatenare, principii și aplicații.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
1. Modelarea statistică a unui sistem de transmitere a informației	Exerciții și probleme	Utilizarea calculatoarelor și a platformei TEAMS
2. Modelarea informațională a unui sistem de transmitere a informației		
3. Algoritmi de codare pentru compresie (Shannon-Fano, Huffman)		
4. Coduri grup lineare		
5. Coduri BCH și Reed Solomon		
6. Regiștrii de deplasare pentru implementarea codurilor ciclice		
7. Coduri Convoluționale		
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere și prezentarea cerințelor de laborator		

2. Coduri de reprezentare a informației	Expunere, demonstrații, exerciții, muncă în echipa	Utilizarea platformei TEAMS
3. Codarea sursei		
4. Coduri Hamming grup		
5. Coduri BCH. Coduri Reed-Solomon		
6. Registrul de deplasare cu reacție. Aplicații pentru codarea și decodarea ciclică		
7. Coduri Convoluționale		
<b>Bibliografie</b> 1. M. Borda, Fundamentals in Information Theory and Coding – Springer 2011, ISBN 978-3-642-20346-6, 509p 2. Monica Borda – Information Theory and Coding, Ed. UT PRES, 2007 3. G. Wade – Signal coding and processing, Palgrave-McMillan, 2000 4. R. Gallager – Information theory and reliable communication, Editura John Wiley and sons, 1968 5. B. Sklar – Digital communications, Prentice Hall, 2001 6. D. Salomon – A guide to data compression methods, Springer-Verlag, 2002 7. M. Borda, R. Terebeș, C. Văduva, S. Zăhan - Teoria Transmiterii Informației, Litografia UTCN, 1997 – tradus în limba engleză format pdf 8. I. Sztojanov, I. Gavăt, I. Spânu, M. Bâtiu - Teoria Transmiterii Informației- îndrumător de laborator, Litografia IPCN 1983, tradus în limba engleză format pdf		

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

<p>Competențele dobândite vor fi folosite în următoarele ocupații conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): 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).</p>
---

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice acumulate și al abilităților practice	Expunerea a 3-5 subiecte de teorie și rezolvarea a 4 probleme SAU pentru cazul examinării ONLINE: Rezolvarea unor chestionare online cu întrebări cu răspunsuri multiple	70 – 75%
10.5 Aplicații	Nivelul abilităților dobândite	-6 probe scrise de evaluare a cunoștințelor dobândite în urma activităților de laborator -Teme de casă	25 – 30%
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> <i>Nivel calitativ:</i> Cunoștințe minimale: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea conceptelor de baza privind modelarea statistică și informațională a sistemelor de transmitere a informației binare</li> <li>• Înțelegerea conceptelor de baza privind codarea sursei pentru reprezentarea informației și compresie</li> <li>• Înțelegerea conceptelor de baza privind codarea canalului pentru controlul erorilor</li> </ul>			

Competențe minimale:

- Să poată implementa aplicații software și scheme hardware în medii precum MATLAB, LabVIEW.

*Nivel cantitativ:*

$$L \geq 5$$

$$T \geq 5, P \geq 5 \text{ și } 3(T+P)/4 + L/4 \geq 5$$

L – media testelor de la laborator

T – nota la componenta de teorie din examen

P – nota la componenta de probleme din examen

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
20.06.2023	Curs	Prof.dr.ing. Monica BORDA	
	Aplicații	Conf.dr.ing. Raul MALUTAN	
		Sl.dr.ing. Mihaela CISLARIU	
		Sl.dr.ing. Ioana ILEA	
		Sl.drd.ing. Stefania BENEĂ	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 11.07.2023	Director Departament Comunicatii Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 12.07.2023	Prof.dr.ing. Ovidiu POP