

D.03.O.029 TEORIA TRANSMISIUNII INFORMAȚIEI

1. Date despre unitatea de curs

Facultatea	Facultatea Electronică și Telecomunicații				
Departamentul	Telecomunicații și Sisteme Electronice				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0710.1 INGINERIE ȘI MANAGEMENT ÎN TELECOMUNICAȚII 0714.1 TEHNOLOGII ȘI SISTEME DE TELECOMUNICAȚII 0714.2 REȚELE ȘI SOFTWARE DE TELECOMUNICAȚII				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
II - învățământ cu frecvență;	3	E	S – unitate de curs de specialitate	O – unitate de curs obligatorie	6
II - învățământ cu frecvență redusă	4				

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
180	45	30/15	-	45	45
180	16	12/8	-	72	72

3. Precondiții de acces la unitatea de curs

Conform planului de învățământ	Trebuie să fi finalizat cu succes cursurile Matematica I, Matematica II, Fizica I, Fizica aplicată, Programarea calculatoarelor și limbaje de programare I,II, Materiale și componente pasive, Semnale și circuite, Etica profesională și bazele comunicării, Grafica asistată de calculator, Limba engleză.
Conform competențelor	Să posede metodele de analiză a circuitelor electronice, programarea diverselor aplicații, aparatul matematic și grafica asistată de calculator

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfectă rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunează cu 1pct./săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Cunoașterea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale gândirii ingineresti și economice în raport cu problemele teoretice și practice tipice. ✓ Înțelegerea principiilor transmisiunii informației: Cunoașterea conceptelor fundamentale de codificare, entropie și capacitatea canalului. ✓ Aplicarea metodelor matematice: Utilizarea tehnicilor matematice pentru analiza și modelarea transmisiunii informației. ✓ Rezolvarea problemelor ingineresti: Aplicarea principiilor ingineresti pentru proiectarea și optimizarea sistemelor de comunicație. ✓ Evaluarea performanței sistemelor de comunicație: Analiza parametrilor de performanță, cum ar fi rata de eroare și eficiența codificării. ✓ Optimizarea costurilor în transmisiunea informației: Aplicarea principiilor economice pentru reducerea costurilor și maximizarea eficienței în sisteme de comunicație. ✓ Rezolvarea problemelor complexe de comunicație: Identificarea și aplicarea soluțiilor eficiente la probleme complexe de transmisie a informației. C2. Utilizarea metodelor, instrumentelor și tehnicilor de cercetare tehnică și economică în contextul elaborării de proiecte, rapoarte, previziuni și alte demersuri profesionale.
-------------------------	---

	✓ Aplicarea metodelor de cercetare tehnică: Utilizarea tehnicilor de cercetare pentru analiza proceselor de transmisie a informației. ✓ Utilizarea instrumentelor de analiză a datelor: Folosirea software-urilor și echipamentelor pentru analiza performanței canalelor de comunicație. ✓ Elaborarea rapoartelor tehnice și economice: Redactarea rapoartelor care prezintă rezultatele cercetărilor și recomandările pentru sisteme de comunicație. ✓ Realizarea previziunilor de performanță: Utilizarea modelelor matematice pentru a prognoza comportamentul sistemelor de comunicație. ✓ Gestionarea proiectelor de cercetare: Planificarea și implementarea proiectelor de cercetare în domeniul transmisiunii informației. ✓ Optimizarea proceselor de cercetare: Aplicarea tehnicilor de optimizare pentru îmbunătățirea eficienței și costurilor în sistemele de transmisie a informației. C4. Organizarea eficientă a activității și operarea serviciilor multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației și conceperea implementării metodelor de estimare al eficienței economice de dezvoltare a domeniului de comunicații electronice. ✓ Organizarea serviciilor multimedia: Gestionarea eficientă a fluxurilor de informație în rețelele multimedia. ✓ Aplicarea teoriei transmisiunii informației: Utilizarea conceptelor fundamentale în proiectarea și operarea serviciilor multimedia. ✓ Proiectarea sistemelor de comunicație: Crearea arhitecturii și echipamentelor pentru suportul serviciilor multimedia. ✓ Estimarea eficienței economice: Evaluarea costurilor și beneficiilor dezvoltării serviciilor multimedia. ✓ Monitorizarea performanței rețelelor: Analiza și optimizarea costurilor și performanței rețelelor de comunicații multimedia. ✓ Gestionarea riscurilor economice și tehnice: Identificarea și minimizarea riscurilor asociate cu serviciile multimedia. C5. Integrarea, exploatarea și managementul comunicațiilor electronice în diferite domenii ale economiei naționale. ✓ Integrarea tehnologiilor de comunicație: Implementarea soluțiilor de transmisie a informației în diverse sectoare economice. ✓ Exploatarea eficientă a sistemelor de comunicație: Gestionarea și operarea rețelelor de comunicație pentru performanțe optime. ✓ Optimizarea performanței sistemelor de comunicație: Aplicarea teoriei transmisiunii informației pentru îmbunătățirea fluxurilor de date. ✓ Managementul rețelelor electronice: Planificarea și întreținerea rețelelor de comunicație în concordanță cu reglementările economice. ✓ Evaluarea impactului economic: Analizarea costurilor și beneficiilor sistemelor de comunicație în diverse domenii economice. ✓ Asigurarea sustenabilității soluțiilor de comunicație: Crearea de soluții scalabile și sustenabile din punct de vedere economic. C6. Utilizarea tehnologiilor informale specifice domeniului în scopul organizării soluționării problemelor tipice rețelelor de comunicații de bandă largă și realizarea lucrărilor de evidență contabilă, financiară în domeniul comunicațiilor electronice. ✓ Identificarea/ Definirea/Prezentarea legilor câmpului electromagnetic în abordarea problemelor specifice propagării și transmisiei, precum și a circuitelor specifice. ✓ Explicarea metodelor specifice de implementare a tehnicilor de comunicații. ✓ Rezolvarea de probleme practice utilizând metode de proiectare a circuitelor de microunde, planificare, acoperire, selecție și amplasarea echipamentelor de emisie-recepție ✓ Utilizarea principalilor parametri de calitate și a tehnicilor de măsură specifice mediilor de propagare și transmisie. ✓ Elaborarea de proiecte de complexitate mică/medie privind echipamentele de emisie/recepție. ✓ Elaborarea și coordonarea proiectelor aferente administrării afacerilor prin utilizarea eficientă a resurselor organizaționale.
--	--

6. Obiectivele unității de curs

Obiectivul general	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul transmiterii informației, codării surselor de informație, codării și decodării canalelor de transmisiune a informației; Asimilarea cunoștințelor teoretice privind modelarea statistică și informațională a sistemelor de transmisiune a informației binare; Asimilarea cunoștințelor teoretice privind codarea canalului pentru controlul erorilor; Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea aplicațiilor software și schemelor hardware în mediul MATLAB și Proteus.
--------------------	--

Obiectivele specifice	Să înțeleagă și să descrie principiul de funcționare a dispozitivelor pasive. Să înțeleagă principiul de transmisie a informației prin metode optice. Să selecteze corect dispozitivele necesare pentru proiectarea unui modul de comunicații Să aplice corect metodele de proiectare și calcul.
-----------------------	--

7. Conținutul unității de curs

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere. Noțiuni și definiții. Noțiune de semnal. Parametri de bază ai semnalelor.	2	0,5
T2. Schema sistemului de transmisie a informației. Sisteme analogice și digitale.	2	0,5
T3. Zgomote în sistemele de transmisie a informației. Surse de informație. Surse discrete de informație și parametrii acestora.	2	0,5
T4. Semnale în sistemele de transmisie a informației. Clasificarea semnalelor. Analiza semnalelor periodice în domeniul frecvență. Seriile Fourier.	2	0,5
T5. Analiza semnalelor neperiodice în domeniul frecvență. Transformata Fourier. Analiza semnalelor discrete în domeniul frecvență. Transformata Fourier discretă directă și inversă.	2	0,5
T6. Tehnici de codare a surselor de informație. Modulația impulsurilor în cod. Etapele modulației. Eșantionarea semnalelor. Structura sistemului de transmisie bazat pe PCM.	2	1
T7. Metode de codare cu predicție. Modulația diferențială a impulsurilor în cod. Structura sistemului de transmisie bazat pe DPCM.	2	0,5
T8. Modulația Delta. Tipuri de distorsiuni. Structura sistemului de transmisie bazat pe DM.	2	0,5
T9. Codarea surselor discrete. Esența codării surselor discrete. Codarea ASCII. Codarea cu compresia datelor. Algoritmul de codare Shannon-Fano.	2	1
T10. Codarea cu compresia datelor. Algoritmul de codare Huffman.	2	1
T11. Codarea aritmetică. Algoritmul de codare și de decodare.	2	0,5
T12. Algoritme de compresie bazate pe dicționar. Algoritmul LZ77	2	1
T13. Algoritme de compresie bazate pe dicționar. Algoritmul LZ78	2	1
T14. Algoritme de compresie bazate pe dicționar. Algoritmul LZW	2	1
T15. Coduri de linie	2	0,5
T16. Codarea informației cu protecție la perturbații. Coduri detectoare și corectoare. Metode de formare a acestora	2	0,5
T17. Coduri de verificare a parității.	2	0,5
T18. Coduri iterative.	2	0,5
T19. Coduri Hamming	2	1
T20. Coduri ciclice. Coduri polinomiale. Algoritmul de codare ciclică	2	1
T21. Coduri ciclice. Algoritmul de decodare.	2	1
T22. Coduri ciclice. Codare și decodare ciclice.	3	1
Total prelegeri:	45	16
Tematica lucrărilor practice		
LP1. Surse de informație	2	1
LP2. Analiza semnalelor în domeniul frecvență.	2	1
LP3. Codarea Shannon-Fano și Huffman.	2	1
LP4. Algoritmul de codare aritmetică	2	1
LP5. Algoritme de compresie bazate pe dicționar	2	1
LP6. Coduri bloc liniare.	2	1
LP7. Coduri Hamming	2	1
LP8. Coduri ciclice	1	1
Total lucrări practice:	15	8
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Formarea semnalelor continue și discrete în sistemul Matlab	4	
LL2. Cercetarea spectrelor semnalelor	4	4
LL3. Modulația impulsurilor în cod	4	4
LL4. Modulația delta	4	
LL5. Coduri de verificare a parității	4	
LL6. Coduri iterative.	4	
LL7. Coduri Hamming	4	
LL8. Coduri ciclice	2	4
Total lucrări de laborator:	30	12

8. Referințe bibliografice

Principale	1. Nicolaev P. și alții. Teoria transmisiunii informației. Curs electronic. – Chisinau, Editura Tehnica-UTM, 2014. 2. Николаев П. и др. Теория передачи информации. Электронные лекции. Кишинэу, изд. Tehnica-UTM, 2014 3. Chițul I., Nicolaev P. și alții, Teoria transmisiunii informației. Note de curs. Partea întâi. Noțiuni generale referitor la teoria transmisiunii informației, Chișinău, Ed. Tehnica-UTM, 2018, 112 pag. 4. Chițul I. Nicolaev P. și alții „Teoria transmisiunii informației”, note de curs, partea a doua, Semnale deterministe și sisteme liniare, Chișinău, Tehnica-UTM, 2016 5. Chițul I. Nicolaev P. și alții „Teoria transmisiunii informației”, note de curs, partea a treia, Semnale aliate și zgomote, Chișinău, Tehnica-UTM, 2016 6. Chițul I. Nicolaev P. și alții „Teoria transmisiunii informației”, note de curs, partea a patra, Semnale modulate analogice, Chișinău, Tehnica-UTM, 2016 7. Chițul I. Nicolaev P. și alții „Teoria transmisiunii informației”, note de curs, partea a cincea, Influența zgomotului în sistemele analogice de transmisiune a informației, Chișinău, Tehnica-UTM, 2017 8. Chițul I. Nicolaev P. și alții „Teoria transmisiunii informației”, note de curs, partea a șasea, Eșantionarea și conversia analogic-digitală a semnalelor, Chișinău, Tehnica-UTM, 2017 9. Chițul I., Nicolaev P. și alții, Teoria transmisiunii informației. Note de curs. Partea a șaptea. Caracteristici informaționale ale surselor și canalelor de transmisiune a informației, Chișinău, Ed. Tehnica-UTM, 2017, 144 pag. 10. Chițul I., Nicolaev P. și alții, Teoria transmisiunii informației. Note de curs. Partea a opta. Codarea surselor. Compresia datelor, Chișinău, Ed. Tehnica-UTM, 2018, 156 pag. 11. Chițul I., Nicolaev P. și alții, Teoria transmisiunii informației. Note de curs. Partea a noua. Codarea de canal. Coduri bloc, Chișinău, Ed. Tehnica-UTM, 2018, 128 pag.
Suplimentare	12. Borda. M. Teoria transmiterii informației. Ed.Dacia, 2001. 13. Constantin I. Introducere în Teoria transmisiunilor de date. – București: Teora, 2000. 14. Teoria transmisiunii informației. Ghid / Chițul I ș.a., partea 1-16, UTM, 2004-2007. 15. Кудрянов. Б.Д. Теория информации. Питер, 2009. 16. Склад Б. Цифровая связь. – Вильямс, 2003. 17. Carlson A.B. Communication Systems. 5-th ed., McGraw-Hill 2010. 18. Haykin S., Moler M. Communication Systems. 5-th ed, John Wiley 2009. 19. Lathi B.P, Zhi Ding. Modern digital and analog communication systems, 4th ed, Oxford Univ.Press, 2009 20. Proakis J., Salehi M. Digital communications, 5th Ed. McGrawhill, 2008 21. Couch L.W. Digital and analog communication systems, 7/E Prentice Hall, 2007 22. Биккенин Р.Р, Чесноков М.Н. Теория электрической связи. М.: Академия, 2010. 23. Акулиничев Ю.П Теория электрической связи, Санкт-Петербург: Лань, 2010. 24. Прокис Дж. Цифровая связь. М.: Радио и связь, 2000. 25. Шульгин В. Основы теории связи Теория и практика кодирования. Харьков: ХАИ, 2005. 26. Волков Л., Немировский М. Системы цифровой радиосвязи. М.: Эко-Трендз, 2005. 27. Fuqin Xiong. Digital Modulation Techniques. Boston: Artech House, 2000. 28. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. Санкт-Петербург, 2002. 29. Гараник М.В. Системы и сети передачи информации. М.: Радио и связь, 2001

9. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Cu frecvență redusă	25%			25%	50%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri, lecții practice și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la ambele atestări ce țin seama de activitățile studentului la prelegeri, lecții practice și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la examenul final.					