

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Rețele și Software de Telecomunicații / Inginer

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	<b>TEHNICI DE COMUNICAȚII</b>				
Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. ing. Valentin POPA				
Titularul activităților de seminar	Ș.I. dr. ing. Adrian Petrariu				
Anul de studiu	III	Semestrul	6	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	4	Curs	2	Seminar		Laborator	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar		Laborator	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	20
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	7
II d) Tutoriat	4
III Examinări	3
IV Alte activități:	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	41
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	100
Numărul de credite	4

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

Curriculum	
Competențe	C1. Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentația și tehnologia electronică

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

Desfășurare a cursului	PC, videoproiector, suporturi electronice pentru unitatea de curs, prezentări PPT	
Desfășurare aplicații	Laborator	• Montaje experimentale, PC, videoproiector, software specializat, suporturi electronice pentru aplicații, prezentări PPT, materiale pentru aplicații; referate etc

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C4. Elaborarea specificațiilor tehnice, achiziția, instalarea și exploatarea echipamentelor de comunicații, fixe și mobile, precum și planificarea, configurarea și integrarea serviciilor de telecomunicații și elemente de securitatea informației C5. Proiectarea infrastructurii de comunicații, adaptarea arhitecturilor, tehnologiilor și protocoalelor de telecomunicații pentru aplicații suport de rețele locale, metropolitane, de arie mare și integrate
Competențe transversale	

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

Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul proiectării, simulării și evaluării performanțelor modulațiilor și tehnicilor de transmisie studiate
Obiective specifice	1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind structura, proiectarea, simularea, utilizarea adaptivă și evaluarea performanțelor modulațiilor și tehnicilor de transmisie studiate 2. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea și testarea performanțelor acestora utilizând programe de simulare avansată

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Modulația A+PSK. Tipuri de constelații A+PSK folosite pe canalele radio cu amplificatoare neliniare	2	expunerea, prelegerea-dezbatere	
2. Modulația A+PSK Demodularea cu transformata Hilbert; Metode de recuperarea a purtătorului; Sincronizarea tactului de simbol	2		
3. Tehnica de transmisie (modulația) Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM). Parametrii canalelor radio (fixe și mobile). Necesitatea transmisiei multipurtător. Principiul OFDM. Modularea-demodularea OFDM în banda de bază folosind IFFT-FFT	2		
4. Tehnica de transmisie (modulația) Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM). Intervalul de gardă. Încărcarea subpurtătoarelor și calculul debitului binar asigurat. Eficiența spectrală. Considerente privind sincronizările necesare. Schema bloc a transmițătorului receptorului OFDM. Performanțe. Aplicații.	2		
5. Tehnica de transmisie (modulația) Discrete MultiTone (DMT) DMT-caz particular al OFDM în transmisiile pe cablu. Modularea-demodularea DMT. Intervalul de gardă. Proprietăți spectrale ale semnalului DMT. Schema bloc a transmițătorului-receptorului DMT. Încărcarea tonurilor și calculul debitului binar. Aplicații în sistemele A(V)DSL.	2		
6. Modulații codate. Tipuri. Coduri convoluționale recursive. Modulația codată trellis – TCM; Câștigul codării – TCM ½	2		
7. Modulații codate. Modulații TCM m/m+1; Maparea MSP; Modulații TCM cu biți necodați	2		
8. Modulații codate. Algoritmul lui Viterbi cu dE; Decizia biților necodați; Aplicații ale TCM	2		
9. Modulații codate. Modulații codate cu extensie de bandă. Principii; Maparea dublu Gray; Calculul debitului binar. Performanțe. Aplicații	2		
10. Modulații adaptive. Definirea și parametrii unei configurații; Domeniul de utilizare a unei configurații; Criterii de selectare a configurațiilor și pragurilor de SNR; Calculul throughputului mediu	2		
11. Modulația GMSK 1; Necesitate. Modulația MSK; Definire; Parametri. Modularea+demodularea Filtrarea Gauss; Modulația GMSK: definire, parametri, proprietăți	2		

spectrale			
12. Modulația GMSK. Producerea semnalului GMSK; Demodularea GMSK; Performanțe de BLER și eficiență spectrală. Utilizare în sistemul GSM	2		
13. Tehnici de transmisie cu spectru împrăștiat. Secvențe de împrăștiere. Modulația cu spectru împrăștiat prin secvența directă (DS-SS); Spectrul semnalului DS-SS; Producerea și demodularea DS-SS; Reducerea puterii semnalelor interferente de bandă îngustă; Efectul “near-far”. Proprietatea de „soft capacity”. Performanțe de SINR ale modulației DS-SS; Aplicații.	2		
14. Tehnici de transmisie cu spectru împrăștiat. Modulația cu spectru împrăștiat prin salt de frecvență (FH-SS); Producerea și demodularea FHSS; Performanțe de SINR ale modulației FH-SS; Scrambler – descrambler; necesitate și funcții.	2		
<b>Bibliografie</b>			
1. Proakis, J.G., Digital Communications, 4th edition, McGraw-Hill 2. Fuqin Xiong, Digital modulation Techniques, Artech House 3. V. Bota – Transmisiuni de date, Ed. a 2-a, Editura Risoprint, 2004, ISBN 973-656-714-1 4. V. Bota, Zs.Polgar – Procesoare digitale de semnal în transmisiunile numerice, Editura Politehnica Timișoara, 2001, ISBN 973-8247-06-3 5. Zs. Polgar, V. Bota - Aplicații de filtrare și generare a semnalelor, Editura Politehnica Timișoara, 2001, ISBN 973-8247-07-1			
<b>Bibliografie minimală</b>			
1. Proakis, J.G., Digital Communications, 4th edition, McGraw-Hill			

Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Protecția muncii	2		
2. Modulații A+PSK neuniforme. Performanțe	2		
3. Filtre RC și RRC. Parametri. Performanțe. Implementarea digitală	2		
4. Modelarea canalelor radio. Parametri.	2		
5. OFDM. Principii. Modularea-demodularea digitală. Calculul debitului binar și a eficienței spectrale. Aplicații	2		
6. OFDM 2. Efectele sincronizărilor imperfecte	2		
7. DMT. Transmisia, recepția, evaluarea performanțelor	2	lucrări practice, experimentul	
8. TCM. Evaluarea performanțelor TCM. Metodologia	2		
9. TCM. Studiul performanțelor codurilor convoluționale	2		
10. TCM. Decodare cu algoritmul Viterbi. Implementare	2		
11. TCM. Studiu de caz: modemul V.32. Structură, configurare, evaluare de performanțe	2		
12. Modulații adaptive. Selectarea configurațiilor. Evaluarea debitului binar asigurat	2		
13. Modulații adaptive 2. Determinarea performanțelor prin simulare	2		

14. Tehnica de transmisie DS-SS	2		
Bibliografie			
1. Zs.Polgar, V.Bota, M.Varga – Transmisii de date. Aplicații practice, U.T. Press, 2004, ISBN 973-662-062-56			
2. V. Bota, M. Varga, Materiale privitoare la lucrările de laborator și seturi de probleme propuse, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, 2012,			
Bibliografie minimală			
1. Zs.Polgar, V.Bota, M.Varga – Transmisii de date. Aplicații practice, U.T. Press, 2004, ISBN 973-662-062-56			

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

Conținutul cursului și al laboratorului este în concordanță cu conținutul disciplinelor similare de la programele de studiu de la alte universități din țară și străinătate

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Nota acordată pentru participarea activă în timpul cursurilor	<i>evaluare continuă</i>	10
	Nota acordată la examinarea finală: - Standarde minime pentru nota 5: Cunoașterea succintă a principiilor de funcționare a sistemelor care folosesc modulații digitale - Standarde minime pentru nota 10: Înțelegerea deplină a funcționării, a structurii interne și a componentei hardware a sistemelor care folosesc modulații digitale, a principalelor standarde folosite în transmisia de date	Evaluare prin probă finală scris și oral	50
Laborator	Nota acordată la evaluarea lucrărilor de laborator efectuate: - Standarde minime pentru nota 5: Cunoașterea succintă a informațiilor teoretice aferente fiecărei lucrări de laborator, realizarea în proporție de 50% a temelor de laborator - Standarde minime pentru nota 10: Înțelegerea din punct de vedere a funcționării, a structurii interne și a componentei hardware a sistemelor care folosesc modulații digitale, a principalelor standarde folosite în transmisia de date, realizarea în proporție de 100% a temelor de laborator	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	40
Standard minim de performanță			
Capacitatea de a utiliza și de a recunoaște terminologia de specialitate, a structurilor și schemelor electronice predate, în procent de 50% din cantitatea de informație transmisă.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament

Data aprobării în Consiliul facultății	Semnătura decanului