

## FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea Maritimă din Constanța
Facultatea	Electromecanică Navală
Departamentul	Electronică și Telecomunicații
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

## 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex				
Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Mircea RĂDUCANU				
Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Mircea RĂDUCANU				
Anul de studiu	IV	Semestrul	II	Tipul de evaluare	E
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	1	Laborator	1	Proiect	-
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	Curs	28	Seminar	14	Laborator	14	Proiect	-

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	8
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	2
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	6
II d) Tutoriat	
III Examinări	2
IV Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	16
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	74
Numărul de credite	3

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza și sinteza circuitelor. Circuite electronice fundamentale</li> </ul>
Competențe	C5.1 Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații, fixe și mobile, prin diverse medii de transmisiune

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența obligatorie</li> </ul>
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații.
Competențe transversale	CT1. Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale

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

Obiectivul general al disciplinei	Cursul urmărește studierea: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tehnologiilor actuale privind transmisiunile numerice prin cabluri de abonat, coaxiale și fibră optică;</li> <li>- metode și tehnici de protecție a semnalelor numerice la perturbații;</li> <li>- tehnici și sisteme de multiplexare în timp, frecvență și lungimi de undă;</li> <li>- arhitecturi de rețea, metode de protecție a rețelelor;</li> </ul>
	Obiectivele specifice urmăresc înțelegerea: <ul style="list-style-type: none"> <li>- metodelor de măsurare și testare a echipamentelor de comunicație;</li> <li>- elementelor de proiectare a unei rețele de transmisiuni pe cablu metalic sau optic;</li> <li>- analiza, prin simulare cu instrumente software specializate, a parametrilor care definesc calitatea diferitelor tipuri de transmisiuni.</li> </ul>

**8. Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni de bază privind sistemele de comunicații: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisteme de transmisiuni. Niveluri de transmisiune.</li> <li>• Criterii și parametrii ce definesc calitatea transmisiiei telefonice de voce.</li> <li>• Transmisiuni pe două sau patru fire. Separarea sensurilor de transmisie în cazul lucrului pe două fire.</li> </ul>	4	Predarea se bazează pe folosirea videoproietorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metodele de comunicare orală	
2. Transmisiuni numerice bidirecționale <p>2.1. Transmisiuni numerice pe linia de abonat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linii simetrice în cablu interurban: cabluri de cupru de tip perechi torsadate (UTP și STP).</li> <li>• Parametrii principali și secundari ai liniilor simetrice de abonat.</li> <li>• Modalități de adaptare a conținutului informațional la caracteristicile suportului de transport.</li> <li>• Transmisiuni de voce, date, video de tip xDSL prin cablu de abonat.</li> </ul> <p>2.2. Transmisiuni numerice bidirecționale prin cablu coaxial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteristicile constructive ale cablului coaxial.</li> <li>• Parametrii principali și secundari ai cablului coaxial.</li> <li>• Modalități de adaptare a fluxurilor video (TV digital) la caracteristicile suportului de transport.</li> </ul> <p>2.3. Transmisiuni numerice prin fibră optică</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracteristicile constructive ale fibrei optice din punctul de vedere al capacităților de transport.</li> <li>• Metode de transport a fluxurilor de date, cu debite ridicate pe distanțe lungi.</li> <li>• Planificarea unei legături pe fibră optică</li> </ul>	8	utilizată sunt metoda expositivă și metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notele și prezentările de curs, culegeri de probleme propuse.	
3. Sisteme de transmisiune cu multiplexare în timp: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietățile statistice ale semnalului telefonic. MIC și MDIC. Ierarhia sistemelor numerice plesiocrone.</li> <li>• Structura multiplexului primar cu MIC. Transmisia semnalizărilor de cadru și multicadru.</li> <li>• Multiplexare de ordin superior.</li> <li>• Ierarhia numerică plesiocronă (PDH).</li> <li>• Ierarhia numerică sincronă (SDH). Structura cadrului pentru STM-1, STM-N. Rolul indicatorului de adresă (pointerului) în multiplexare sincronă. Maparea multiplexului de 140Mbps, 34 Mbps și 2 Mbps în VC-4.</li> </ul>	10		

4. Rețele de transmisiuni SDH. Echipamente utilizate. Mecanisme de protecție a rețelelor SDH.	4		
5. Multiplexarea cu diviziunea lungimilor de undă (WDM). Echipamente utilizate. DWDM în rețele metropolitane	2		
Bibliografie			
<ul style="list-style-type: none"> <li>D. Ciurea - Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex , Editura Nautica, ISBN 978-606-681-026-5, 2014</li> <li>D. Ciurea, M. Răducanu, R.Tapu – „<i>Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex</i>” – Lucrări de seminar și îndrumar de laborator, Constanța, Editura Nautică, ISBN 978-606-6810-27-2, 2014.</li> <li>Dragoș Ciurea – Transmisiuni numerice multiplex pe cablu și fibră optică, Ed. Electronica 2000, București 2006</li> <li>D. Ciurea – Transmisiuni telefonice , Ed. Matrix Rom, București, 2004.</li> </ul>			
Bibliografie minimală			
•			

Aplicații (Seminar)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Diagrame de nivel	2	Predarea (definiții, demonstrații, proprietăți) principalelor noțiuni teoretice este efectuată folosind metoda clasică (la tablă). Pentru înlesnirea înțelegerii fenomenelor fizice, anumite proprietăți/caracteristici sunt prezentate folosind videoproiectorul, acoperind astfel funcția de comunicare demonstrativă.	
Linia omogenă în regim permanent sinusoidal	2		
Atenuarea unei linii datorită neadaptării	2		
Calculul echilibrului	2		
Cuantizarea uniformă	2		
Cuantizarea neuniformă	2		
Codarea HDB-3	2		
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> <li>D. Ciurea - Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex , Editura Nautica, ISBN 978-606-681-026-5, 2014</li> <li>D. Ciurea, M. Răducanu, R.Tapu – „<i>Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex</i>” – Lucrări de seminar și îndrumar de laborator, Constanța, Editura Nautică, ISBN 978-606-6810-27-2, 2014.</li> </ol>			
Bibliografie minimală			
1. D. Ciurea, M. Răducanu, R.Tapu – „ <i>Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex</i> ” – Lucrări de seminar și îndrumar de laborator, Constanța, Editura Nautică, ISBN 978-606-6810-27-2, 2014.			

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
PDH / SDH (partea 1- prezentarea standardelor)	2	Predarea se bazează pe folosirea videoproiectorului (acoperind funcția de comunicare și demonstrativă); metoda de comunicare orală utilizată este metoda problematizării, utilizate frontal. Studenții simulează, implementează, testează și evaluează independent aceleași probleme prin utilizarea continuă a calculatorului și a mediului software, sau prin rotație, utilizând platformele de laborator. Materialele didactice sunt reprezentate, în principal, de îndrumarul de laborator în variantă tipărită și electronică (pe campusul virtual).	
PDH / SDH. (partea 2 prezentarea simulatorului și a lucrului cu simulatorului)	2		
Compresia după legea A. (partea 1- prezentarea teoriei legii de compresie)	2		
Compresia după legea A. (partea 2 – realizarea unei simulări software cu ajutorul Matlab-ului)	2		
Proiectarea atenuatoarelor. (partea 1 – prezentarea noțiunilor teoretice de proiectare pe baza parametrilor imagine)	2		
Proiectarea atenuatoarelor. (partea 2 – proiectarea atenuatoarelor și simularea acestora cu ajutorul matlab-ului)	2		
Colocviu de laborator.	2		

## Bibliografie

1. D. Ciurea - Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex , Editura Nautica, ISBN 978-606-681-026-5, 2014
2. D. Ciurea, M. Răducanu, R.Tapu – „Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex” – Lucrări de seminar și îndrumar de laborator, Constanța, Editura Nautică, ISBN 978-606-6810-27-2, 2014.

## Bibliografie minimală

1. D. Ciurea, M. Răducanu, R.Tapu – „Tehnici și sisteme de transmisiuni multiplex” – Lucrări de seminar și îndrumar de laborator, Constanța, Editura Nautică, ISBN 978-606-6810-27-2, 2014

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

- Telecomunicațiile au devenit un factor important în dezvoltarea societății moderne. În acest context transmiterea informației la distanță este unul din elementele cheie ale telecomunicațiilor. De cele mai multe ori această transmisie la distanță se face prin fibra optică care oferă câteva avantaje față de transmisiunile prin satelit și anume un timp de întârziere mai mic. De aceea în lanțul de telecomunicații partea de transmisiune joacă un rol foarte important. Toate aceste considerente au condus în zilele noastre ca distanța să nu mai conteze în comunicație, iar acest lucru a permis o dezvoltare neașteptată și chiar explozivă. Astăzi foarte multe rețele de telecomunicații fixe sau mobile din Europa sunt monitorizate și gestionate din România de specialiști. De aceea industria are în prezent o cerere foarte mare de ingineri calificați, cu specializări în telecomunicații și cu un fundament solid în electronică, sisteme și tehnologia informației, astfel încât să se poată menține ritmul de dezvoltare al domeniului.
- Programa cursului răspunde concret acestor cerințe actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Inginerie Electronică și Telecomunicații, programul de studii Tehnologii și sisteme de telecomunicații (TST).
- Se asigură astfel absolvenților ciclului de învățământ universitar de licență competențe în concordanță cu necesitățile calificărilor actuale, precum și o pregătire științifică și tehnică modernă, de calitate și competitivă, care să le permită după absolvire o angajare rapidă. Acest lucru este conform politicii Universității Maritime din Constanța, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite absolvenților.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale - Cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice - Analiza critică și comparativă a tehnicilor și modelelor teoretice	Examen programat în sesiune. Subiectele acoperă în totalitate programa analitică a disciplinei, realizând o sinteză între parcurgerea teoretică comparativă a cursului și explicitarea prin exerciții a modelelor de aplicație.	50%
Seminar	- Rezolvarea unei probleme elementare de calcul al nivelului absolut, relativ de putere și de tensiune pentru un circuit elementar; - Cunoașterea și aplicarea relațiilor de legătură între nivelul absolut de putere și de tensiune pentru diferite valori ale impedanței caracteristice a liniei de transmisiune	Notarea se face pe parcurs prin activitatea pe care studentul o are la seminar. Se urmărește în special aplicarea în cadrul unor probleme a cunoștințelor teoretice dobândite la curs.	20%
Laborator	- Cunoașterea modului în care se realizează codarea pe liniile de transmisiuni; - Cunoașterea modului de comparare a rezultatelor experimentale cu cele teoretice.	Colocviu final de laborator, cuprinzând o componentă teoretică și o componentă practică. Componenta teoretică constă în răspunsul dat de fiecare student la un set distinct de întrebări;	30%
Proiect			
Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rezolvare unei probleme reale simple de calcul al nivelelor de tensiune, curent și putere pentru o linie de transmisiune.</li> </ul>			

- demonstrarea cunoașterii elementelor ierarhiei sistemelor numerice plesiocrone și sincrone.

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
07.11.2018	Conf. univ. dr. ing. Mircea Răducanu	Conf. univ. dr. ing. Mircea Răducan

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
	Prof. univ. dr. ing. Răzvan Tamaș

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
	Conf.dr.ing. Ion Omocea