

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	<b>FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI</b>	<b>Cod: FD/M 8.1</b>	
		<b>Ediția</b>	<b>1</b>
		<b>Revizia</b>	<b>0</b>
		<b>Pag.</b>	
		<b>Data</b>	<b>01.03.2017</b>


**FIȘA UNITĂȚII DE CURS/MODULULUI**

 MD-2004, CHIȘINĂU, STR. ȘTEFAN CEL MARE , 168, TEL: 022 23-54-58 | FAX: 022 23-52-36, [www.utm.md](http://www.utm.md)
**S.06.O.034 și S.06.O.035 SISTEME DE TRANSMISIUNI OPTOELECTRONICE**
**1. Date despre disciplină/modul**

<b>Facultatea</b>	Electronică și Telecomunicații				
<b>Departamentul</b>	Telecomunicații și Sisteme Electronice				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul -I				
<b>Programul de studiu</b>	0714.2 Rețele și software telecomunicații; 0710.1 Inginerie și management în telecomunicații;				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
III (învățământ cu frecvență); IV (învățământ cu frecvență redusă)	6 7	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	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
120	30	15/15	20	20	20
120	10	8/2	40	30	30

**3. Precondiții de acces la disciplină/modul**

Conform planului de învățământ	Pentru însușirea unității de curs „Sisteme și transmsiuni optoelectronice” sunt necesare cunoștințele obținute la unitățile de curs Semnale și circuite; Teoria transmisiunii informației; Dispozitive și circuite electronice; Optoelectronica; Electronica digitală; Microprocesoare; Sisteme și trafic de telecomunicații; etc.
Conform competențelor	Abilitățile obținute în cadrul studierii unității de curs sunt necesare pentru proiectarea, mentenanța și managementul sistemelor de transmsiuni optoelectronice.

**4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

Curs	Pentru prezentarea materialului în sala de curs sunt necesare tabla interactivă (proiector) și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Pentru efectuarea lucrărilor de laborator este utilizat echipamentul optoelectronic de transmisiuni digitale E3 și calculatoare cu soft-uri specializate. Studenții vor perfecta rapoartele lucrărilor de laborator conform cerințelor prescrise în indicațiile metodice, vor prezenta și suține rapoartele conform orarului activităților didactice. Studenții vor fi orientați spre pregătirea curentă pentru fiecare oră de lucrări practice (studierea

	<b>FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI</b>	<b>Cod: FD/M 8.1</b>	
		<b>Ediția</b>	<b>1</b>
		<b>Revizia</b>	<b>0</b>
		<b>Pag.</b>	
		<b>Data</b>	<b>01.03.2017</b>
		notelor de curs, a manualelor și surselor bibliografice de specialitate), soluționarea exemplurilor și problemelor de însușire a materialului, prezentarea de referate și comunicări tematice, etc.	

### 5. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1.Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele, sistemele, instrumentariul și tehnologiile optoelectronice.</p> <p>C1.1. Descrierea funcționării dispozitivelor, circuitelor electronice și sistemelor de transmisiuni optoelectronice.</p> <p>C1.2. Analiza circuitelor și sistemelor optoelectronice de complexitate mică/ medie, în scopul proiectării și măsurării acestora.</p> <p>C1.3.Diagnosticarea echipamentelor și sistemelor optoelectronice.</p> <p>C.1.4.Utilizarea instrumentelor electronice și a metodelor specifice pentru a caracteriza și evalua performanțele sistemelor de transmisiuni optoelectronice.</p> <p>C.1.5.Proiectarea și implementarea de circuite optoelectronice de complexitate mică/medie utilizând tehnologii CAD/CAM și standardele din domeniu.</p> <p>C2. Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor și datelor.</p> <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 optoelectronice de prelucrare digitală a semnalelor cu implementare hardware și software.</p> <p>C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază referitor la arhitectura sistemelor optoelectronice.</p> <p>C3.1. Descrierea funcționării a unui sistem de transmisie a informației prin fibre optice.</p> <p>C3.2. Utilizarea unor protocoale de rețea în sistemele de transmisiuni optoelectronice.</p> <p>C3.3.Rezolvarea problemelor practice concrete privind sistemele de transmisiuni optoelectronice.</p> <p>C3.4.Realizarea de proiecte care implică componente hardware (procesoare) și software (programare) pentru sistemele de transmisiuni optoelectronice.</p> <p>C4.Conceperea, implementarea și operarea serviciilor, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea noțiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor optoelectronice și transmisiunii informației.</p> <p>C4.1. Identificarea conceptelor fundamentale referitoare la transmisiunea informației și la comunicațiile digitale.</p> <p>C4.2. Explicarea și interpretarea principalelor cerințe și tehnici specifice de abordare pentru transmisiile 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 serviciilor de comunicații de bandă largă.</p> <p>C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații optoelectronice.</p> <p>C5.1. Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații utilizate în sistemele de transmisiuni optoelectronice.</p> <p>C5.2. Explicarea și interpretarea tehnologiilor și protocoalelor fundamentale utilizate în sistemele de transmisiuni optoelectronice.</p> <p>C5.3.Instalarea, configurarea și exploatarea sistemelor de transmisiuni optoelectronice.</p>
--------------------------------	--

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	<b>FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI</b>	<b>Cod: FD/M 8.1</b>	
		<b>Ediția</b>	<b>1</b>
		<b>Revizia</b>	<b>0</b>
		<b>Pag.</b>	
		<b>Data</b>	<b>01.03.2017</b>
	<p>C.5.4.Utilizarea tehnicilor de evaluare și diagnoză a sistemelor și echipamentelor de comunicații optoelectronice.</p> <p>C.5.5.Asigurarea cu mijloace de comunicații optoelectronice a unei locații cu grad de complexitate mic/mediu.</p> <p>C6. Soluționarea problemelor specifice pentru sistemele optoelectronice de comunicații de bandă largă.</p> <p>C6.1. Identificarea/ Definirea/Prezentarea legilor câmpului electromagnetic în abordarea problemelor specifice propagării și transmisiei cu utilizarea purtătoarei optice.</p> <p>C6.2. Explicarea metodelor specifice de implementare a tehnicilor de comunicații optoelectronice.</p> <p>C.6.3.Rezolvarea de probleme practice utilizând metode de proiectare a circuitelor optoelectronice, planificare, acoperire, selecție și amplasarea echipamentelor optoelectronice de emisie-recepție.</p> <p>C.6.4.Utilizarea principalilor parametri de calitate și a tehnicilor de măsură specifice mediilor de propagare și transmisie cu utilizarea purtătoarei optice.</p> <p>C.6.5.Elaborarea de proiecte de complexitate mica/medie privind echipamentele optoelectronice de emisie/recepție.</p>		

## 6. Obiectivele disciplinei/modulului

Obiectivul general	Scopul unității de curs „Sisteme de transmisiuni optoelectronice” constă în dobândirea abilităților și deprinderilor de mentenanță și administrare a sistemelor de transmisiuni, analiza codurilor semnalului de linie, capacității de transfer, funcțiilor aplicative a sistemelor de gestiune, aplicarea metodelor de calcul privind proiectarea și planificarea sistemelor de comunicații optice.
Obiectivele specifice	<p>Studierea principiilor și metodelor de transmisiuni a datelor între echipamentele de comunicații optice;</p> <p>Studierea tehnicilor de comprimare și codificare a semnalelor optice;</p> <p>Integrarea tehnicilor de comprimare în aplicațiile din sfera stocării și distribuției informației în comunicațiile optice;</p> <p>Aprofundarea prin exemple de calcul a principiilor transmisiunilor de date și a metodelor prin care se asigură recepția și interpretarea corectă a datelor;</p> <p>Punerea în evidență a performanțelor și a ariilor de aplicații pentru tehnicile de comprimare și codificare a semnalelor digitale;</p> <p>Aprofundarea prin exemple de calcul a traficului și capacității de transfer a sistemelor de comunicații optice, numărului de legături și echipamentului necesar;</p> <p>Utilizarea softului de estimare a traficului de date în scopul utilizării eficiente a sistemului de comunicații optice.</p>

 UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI	<b>FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI</b>	<b>Cod: FD/M 8.1</b>	
		<b>Ediția</b>	<b>1</b>
		<b>Revizia</b>	<b>0</b>
		<b>Pag.</b>	
		<b>Data</b>	<b>01.03.2017</b>

## 7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Sistemele de transmisiune a informației prin fibre optice (STIFO) cu detecție directă a semnalului la recepție și avantajele lor. Amplificatoarele optice.	2	0,6
T2. STIFO cu detecție coerentă a semnalului la recepție și avantajele lor.	2	0,6
T3. STIFO cu multiplexarea spectrală a canalelor WDM, DWDM, HDWDM.	2	0,6
T4. Codurile semnalului de linie pentru STIFO: cerințele, parametrii și clasificarea.	2	0,6
T5. Codurile semnalului de linie pentru STIFO: algoritmele de formare, analiza comparativă și selectarea codului. Scremblarea semnalului digital.	2	0,6
T6. Determinarea lungimii sectorului de regenerare (amplificare) pentru STIFO.	2	0,6
T7. Analiza fiabilității STIFO.	2	0,6
T8. Particularitățile și avantajele ierarhiei digitale sincrone SDH. Structura cadrului STM-1 SDH.	2	0,6
T9. Multiplexarea fluxurilor digitale PDH E4, E1, T1, T2, E3, T3 în STM-1 SDH. Multicadrele în SDH.	2	0,6
T10. Modelul de interconectare a sistemelor deschise (OSI). Nivelele OSI. Standardele și protocoalele de rețea.	2	0,6
T11. Conceptul și arhitectura rețelei de management TMN cu rețelele de comunicații digitale (RCD).	2	0,8
T12. Integrarea rețelelor de acces în rețelele de comunicații Core.	2	0,8
T13. Conceptul traficului de comunicații. Densitatea, tipurile și caracteristicile traficului de comunicații.	2	0,8
T14. Estimarea capacității de transfer a RCD. Analiza distribuției traficului în RCD.	2	0,8
T15. Principiile și metodele de sincronizare în RCD.	2	0,8
<b>Total prelegeri:</b>	<b>30</b>	<b>10</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
<b>Tematica lucrărilor practice/seminarelor</b>		
LP1. Principiile de funcționare a căii de transmisiune pentru terminalul de linie optic.	2	0,25
LP2 Principiile de funcționare a căii de recepție pentru terminalul de linie optic.	2	0,25
LP3. Analiza schemei de structură a dispozitivelor de codificare și decodificare pentru codurile de linie bloc mBnB ( $m \geq 2, n > m$ ).	2	0,25
LP4. Analiza exemplurilor privind procesarea fluxului digital în terminalul de linie optic.	2	0,25
LP5. Principiile de regenerare a semnalului în traficul de linie optic. Regeneratorul de linie optic.	2	0,25
LP6. Parametrii STIFO. Standardele de reglementare. Metodele de măsurare.	2	0,25
LP7. Analiza exemplurilor privind determinarea parametrilor STIFO.	2	0,25

	<b>FIȘA DISCIPLINEI/MODULULUI</b>	<b>Cod: FD/M 8.1</b>	
		<b>Ediția</b>	<b>1</b>
		<b>Revizia</b>	<b>0</b>
		<b>Pag.</b>	
		<b>Data</b>	<b>01.03.2017</b>

LP8. Evaluarea fiabilității STIFO.	1	0,25
<b>Total seminare:</b>	<b>15</b>	<b>2</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ la zi	învățământ cu frecvență redușă
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
LL1. Studiarea căii de transmisiune pentru terminalul de linie optic a sistemului E3.	4	2
LL2. Studiarea căii de recepție pentru terminalul de linie optic a sistemului E3.	4	2
LL3. Studiarea regeneratoarelor de linie optic.	4	2
LL4. Măsurarea parametrilor STIFO E3.	3	2
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>15</b>	<b>8</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скляров О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи. – Москва: Лань, 2016.</li> <li>2. Соболев Б.В. Сети и телекоммуникации. - Москва: Феникс, 2015.</li> <li>3. Рассел Дж. Волоконно-оптические системы. – Москва: VSD, 2013.</li> <li>4. Pușcaș N. Sisteme de comunicații optice. - București: Matrix Rom, 2012.</li> <li>5. Гордиенко В.В. Оптические телекоммуникационные системы. - Москва: Горячая Линия - Телеком, 2011.</li> <li>6. Бейли Д., Райт Э. Волоконная оптика. - Москва: Мир, 2006.</li> <li>7. Manea A. Sisteme optice pentru comunicatii practice. - București: Matrix Rom, 2006.</li> <li>8. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. - Москва, Мир, 2004.</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шмалько А.В Цифровые сети связи. - Москва: Эко-Трендз, 2001.</li> <li>2. Вербовецкий А.А. Основы проектирования цифровых оптоэлектронных систем связи. - Москва: Радио и связь, 2001.</li> <li>3. Убайдуллаев Р.Р. Волоконно-оптические сети. - Москва: Эко-Трендз, 2000.</li> </ol>

### 9. Evaluare

Curentă		Proiect de an	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
15%	15%	30%	40%
Standard minim de performanță			
Prezența și activitatea la prelegeri, lucrări practice și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare din evaluările curente și lucrări de laborator ; Obținerea notei minime de „5” la evaluarea proiectului de an ; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a abilităților și deprinderilor privind proiectarea, mentenanța și managementul sistemelor de transmisiuni optoelectronice.			