



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3	Departamentul	Bazele Electronicii
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Electronică și Telecomunicații
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	EL3151

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Sisteme optoelectronice în telecomunicații									
2.2	Aria tematică (subject area)	Inginerie Electronică și Telecomunicații									
2.3	Responsabilii de curs	Prof. dr. ing. Emil Voiculescu									
2.4	Titularul disciplinei	Prof. dr. ing. Emil Voiculescu									
2.5	Anul de studii	IV	2.6	Semestrul	7	2.7	Evaluarea	Examen	2.8	Regimul disciplinei	O/DF

3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit				
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]									
				S	L	P		S				L	P		
IV/7	Sisteme optoelectronice în Telecomunicații	14	2		2			28		28			48	104	4

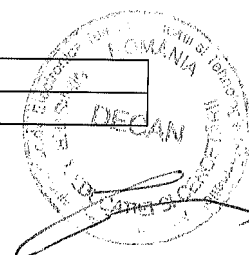
3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	2
3.4	Total ore din planul de învăț.	56	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	28
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								20
Tutoriat								2
Examinări								2
Alte activități								-
3.7	Total ore studiul individual			48				
3.8	Total ore pe semestru			104				
3.9	Număr de credite			4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	NU
4.2	De competențe	NU

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Cluj-Napoca



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	Cunoștințe teoretice: (Ce)	După parcurgerea disciplinei studenții vor cunoaște: – Fenomenologia care guvernează transmisiile optice. – Majoritatea dispozitivelor optoelectronice utilizate în telecomunicații. Noțiunile specifice legate de transportul informației optice în rețelele optice, instalare de sistem, măsurare, exploatare, software specific.
	Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: – Să utilizeze un simulator specific (ex. Liekki Application Designer, Zemax, VPISystem) – Vor cunoaște echipamentul de rețea HFC din Laborator (sistem de comunicație hibrid, fibra-coaxial) – Pot interpreta o hartă de nivele cu componente optice – Pot specifica (alege) componente, parti, echipament; pot proiecta un sistem optic integrat pentru o gamă largă de aplicații – Pot implementa componente optice în sisteme de comunicații, rețele – Vor cunoaște tipurile de fibre optice și caracteristicile lor, conectori optici – Vor ști să utilizeze aparatul de sudură pentru fibre optice – splicer – Pot interpreta datele rezultate în urma măsurătorilor cu OTDR-ul – Pot configura o legătură optică între două calculatoare/rețea.
	Abilități dobândite: (Ce instrumente știe să mănuiască)	După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: – să utilizeze aparatura de laborator (surse de alimentare, osciloscopie digitale), cleaver-ul de fibra, echipamentul de sudură fibra, nodul optic instalat în laborator. – Să utilizeze instrumentele specifice soft și hard; – Să știe să măsoare și să interpreteze caracteristici ridicate experimental.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> – Identificarea unor obiective specifice de realizat, a resurselor disponibile, a condițiilor de implementare și a etapelor, termenelor, timpilor și riscurilor aferente realizării unui sistem optoelectronic pentru comunicații. – Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată de calculator (internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri și seminarii online etc.) atât în limba română, cât și în engleză. 	

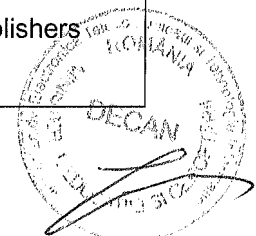
7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specific acumulate)

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul analizei, proiectării, simulării și testării sistemelor optoelectronice pentru telecomunicații.
7.2	Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Asimilarea cunoștințelor teoretice privind proiectarea și simularea sistemelor optoelectronice utilizând programe de simulare avansată (Liekki Application Designer, VPI, Optiwave, Komsol). 2. Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru analiza, realizarea, măsurarea și exploatarea sistemelor optoelectronice de telecomunicații.

8. Conținuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Prezentarea disciplinei. Recapitularea principalelor noțiuni de Optoelectronică.	Expunere, discuții	Video-proiector
2	Studiul mediilor de propagare : Fibre optice.		
3	Fibre PCF, bend resistant fibers.		
4	Studiul mediilor de propagare : Ghiduri optice plate.		
5	Componente cu fibre optice pentru telecomunicații.		
6	Circuite optoelectronice integrate (OEICs) pentru telecom : a. pasive simple : lentile integrate, splitter, cuploare , comutatoare optice, rezonatoare. b. avansate : izolatoare optice, polarizoare, circulator, etc.		

	<p>multiplexoare-demultiplexoare, routere AWG. Rețele de difracție înscrise în fibre IFG (In-fiber gratings). Filtre cu rețele de difracție IFG. Rețele de difracție în ghiduri 2D / 3D. Structuri, funcționare, realizare. Aplicații.</p>		
7	<p>OEICs funcționale : electro-optice, acusto-optice, magneto-optice, opto-optice, termo-optice. Fabricarea circuitelor optoelectronice integrate. Sisteme optoelectronice pentru telecomunicații.</p>		
8	<p>. Emitatoare de fibră, lasere de telecomunicații. Alocări de λ, ITU-Grid DWDM.</p>		
9	<p>Amplificatoare Optice : cu fibre dopate, cu semiconductor SOAs, scheme. EDFA pentru DWDM GA 2130-GA2430.</p>		
10	<p>Receptoare de fibră. Transceivere pentru comunicații pe fibre optice, cataloage.</p>		
11	<p>Sisteme de comunicații pe fibră. Linkuri punct la punct. Transport. Distanțe inter-repetor, regeneratoare. Buget de flux, SNR, BER. Dimensionarea linkului pe baza atenuării și dispersiei (Ericsson).</p>		
12	<p>Rețele optice. Rețele de acces CaTV, hibride HFC – hybrid fiber-coax, FTTH - Fiber to the home. Gigabit Ethernet.</p>		
13	<p>Software avansat pentru telecomunicații optice : VPI, Liekki Application Designer, Optiwave, Komsol.</p>		
14	<p>Software avansat pentru telecomunicații optice. Exemple și aplicații.</p>		
8.2. Aplicații (lucrări)		Metode de predare	Observații
1	<p>Introducere – recapitulare noțiuni de optica, prezentarea instrumentației laboratorului, reguli de protecția muncii. Ghiduri optice 2D și 3D cu indice treaptă – studiul modurilor TE și TM.</p>	Expunere și aplicații	<p>Calculatorul, softuri de simulare avansată, montaje experimentale de laborator, echipamente specifice pentru măsurare</p>
2	<p>Cuplarea în ghidurile paralele.</p>		
3	<p>Interferometrul Mach-Zender ca modulator electro-optic– regim static și dynamic.</p>		
4	<p>Metode de proiectare a unui sistem optic, cu date de catalog – ecuația bugetului de flux.</p>		
5	<p>Bazele propagării pe fibre optice – VPI University Curricula</p>		
6	<p>Dispersie cromatică și neliniarități Kerr - VPI University Curricula</p>		
7	<p>Efecte de polarizare - VPI University Curricula</p>		
8	<p>Rețele de difracție Bragg.</p>		
9	<p>Emitatori optici- VPI University Curricula</p>		
10	<p>Fotodetectori - VPI University Curricula</p>		
11	<p>Amplificatoare optice- VPI University Curricula</p>		
12	<p>Sisteme WDM- VPI University Curricula</p>		
13	<p>Rețele HFC</p>		
14	<p>Evaluare studenți. Prezentare OTDR ca dispozitiv de monitorizare a evenimentelor pe rețelele de transmisie optice.</p>		
<p>Bibliografie</p> <p>1. Harry J R Dutton - Understanding Optical Communications, IBM http://www.redbooks.ibm.com.</p> <p>2. Stefan Nilsson-Gistvik – Optical Fiber Theory for Communication Networks, EN/LZT 199210/R1, Ericsson 2002.</p> <p>3. Bahaa E A Saleh, Malvin Carl Teich – Fundamentals of Photonics, Wiley, ISBN : 0471213748 (Electronic), 0471839655 (Print).</p> <p>4. Hiroshi Nishihara, Masamitsu Haruna, Toshiaki Suhara - Optical Integrated Circuits, ISBN 0 – 07 – 046092-2.</p> <p>Google Reader :</p> <p>http://books.google.com/books?id=JcJH7rNah_gC&pg=PA356&hl=ro&source=gbs_selected_pages&ad=0_1&sig=YTHvk5rFJGUGL3qMNT6g2HHf16A#PPA18,M1</p> <p>5. Safa O Kasap - Optoelectronics Devices and Photonics: Principles and Practices. Prentice Hall ISBN 0-201-61087-6.</p> <p>6. William S C Chang – Fundamentals of Guided-Wave Optoelectronic Devices, Cambridge University Press, New York, E-book ISBN-13 978-0-511-64183-1.</p> <p>7. David Large, James Farmer – Broadband Cable Access Networks, Morgan Kaufman Publishers 2009, ISBN 978-0-12-374401-2.</p> <p>8. Cataloage telecom : Arris, C-COR, Scientific Atlanta, Cisco, JDSU s.a.</p>			



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

Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul sistemelor optice de telecomunicatii. Cu deosebire în exploatare, măsurare/testare. Dar si pentru realizarea de sisteme noi, specificare echipamente, proiectare retea.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finală
Curs		Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea de probleme si o parte teorie (intrebări) în scris (2 ore).		Examen scris		50%
Curs		După cursul 7 se susține un parțial (1,5 ore).		Verificare pe parcurs		35%
Laborator		Probă practică de verificare a deprinderilor și abilităților dobândite în urma activităților de laborator		Verificare pe parcurs		15%

10.4 Standard minim de performanță

Prezenta la curs este considerată activitate, iar absenteismul cronic impune verificări suplimentare din materialul pierdut. Prezenta la toate laboratoarele, obținerea unei note minime de 5 în cadrul activităților de laborator, la examenul scris si la parțial.

Data completării
31.08.2012

Titularul de Disciplină
Prof. dr. ing. Emil Voiculescu

Responsabil de curs
Prof. dr. ing. Emil Voiculescu

Data avizării în departament
.....

Director departament
Prof. dr. ing. Sorin Hintea

