

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Bazele Electronicii
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
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	TST49.20

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme optoelectronice in telecomunicatii						
2.2 Aria de conținut	Arie teoretică: Da Arie metodologică: Da Arie de analiză: Da						
2.3 Responsabil de curs	Conf dr ing Ramona-Voichita GALATUS – <a href="mailto:Ramona.Galatus@bel.utcluj.ro">Ramona.Galatus@bel.utcluj.ro</a>						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf dr ing Ramona-Voichita GALATUS – <a href="mailto:Ramona.Galatus@bel.utcluj.ro">Ramona.Galatus@bel.utcluj.ro</a>						
2.5 Anul de studiu	IV	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DS/DOP

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					31
Tutoriat					3
Examinări					5
Alte activități: .....					0
3.7 Total ore studiu individual	74				
3.8 Total ore pe semestru	130				
3.9 Numărul de credite	4				

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

4.1 de curriculum	Promovarea disciplinei de Optoelectronica, sem 1, an 3, disciplina obligatorie
4.2 de competențe	-

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

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca, Amfiteatru, Baritiu 26-28
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Cluj-Napoca, Sala 328, Baritiu 26-28

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>C4. Conceperea, implementarea și operarea serviciilor de date, voce, video, multimedia, bazate pe înțelegerea și aplicarea notiunilor fundamentale din domeniul comunicațiilor și transmisiunii informației</b></p> <p>C4.2 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><b>C5. Selectarea, instalarea, configurarea și exploatarea echipamentelor de telecomunicații fixe sau mobile și echiparea unui amplasament cu rețele uzuale de telecomunicații</b></p> <p>C5.1 Definirea principiilor ce stau la baza principalelor tehnologii de telecomunicații, fixe și mobile, prin diverse medii de transmisiune</p> <p>C5.3 Instalarea, configurarea și exploatarea rețelelor de comunicații</p> <p>C5.4 Utilizarea tehnicilor de evaluare și diagnoza a sistemelor și echipamentelor de comunicații</p> <p><b>C6. Rezolvarea problemelor specifice pentru rețele de comunicații de bandă largă: propagare în diferite medii de transmisiune, circuite și echipamente pentru frecvențe înalte (microunde și optice).</b></p> <p>C6.1 Identificarea/ Definirea/ Prezentarea legilor câmpului electromagnetic în abordarea problemelor specifice propagării și transmisiei, precum și a circuitelor specifice</p> <p>C6.2 Explicarea metodelor specifice de implementare a tehnicilor de comunicații</p> <p>C6.3 Rezolvarea de probleme practice utilizând metode de proiectare a circuitelor de microunde, planificare, acoperire, selecție și amplasarea echipamentelor de emisie-recepție</p> <p>C6.4 Utilizarea principalilor parametri de calitate și a tehnicilor de măsură specifice mediilor de propagare și transmisie</p> <p>C6.5 Elaborarea de proiecte de complexitate mică/ medie privind echipamentele de emisie-recepție</p> <p>C6.6 Sustinerea și promovarea unei probe vizând principiile de funcționare și utilizarea echipamentelor de emisie-recepție</p>
Competențe transversale	N/A

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Dezvoltarea de competențe în domeniul proiectării, monitorizării, optimizării și depanării componentelor optoelectronice în telecomunicații optice</p> <p>După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– să proiecteze componente optice integrate și să le utilizeze în sisteme de comunicații optice</li> </ul>
---------------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sa proiecteze sisteme optice integrate pentru o gama larga de aplicatii (ex. Senzori optici de monitorizare a securitatii functionarii)</li> <li>- sa proiecteze o legatura de comunicatie optica</li> <li>- sa aleaga optimal, dupa date de catalog, tipuri de componente optoelectronice, ghiduri optice, fibre optice, conectori optici in functie de specificul aplicatiilor moderne (WDM, DWDM) si sa elaboreze documentatia tehnica</li> <li>- sa aleaga strategia optima de masurare cu OTDR-ul (Optical Time Domain Reflectometer) si sa interpreteze diagramele rezultate (System Trace Software)</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asimilarea cunostintelor teoretice privind notiunile fundamentale legate de componentele optoelectronice si sistemele optice integrate utilizate in sistemele de comunicatii optice</li> <li>2. Obtinerea deprinderilor pentru proiectarea componentelor si sistemelor integrate din retelele de comunicatii optice si a metodelor de monitorizare, interpretare si depanare a lor</li> </ol>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Recapitulare notiuni de optica si optoelectronica. Istoric al sistemelor optoelectronice in telecomunicatii	Expunere la tablă, prezentare cu videoprojector, discuții.	Nu este cazul.
2. Surse fotonice: LED-uri, diode laser. Partea I – LED-ul si efectul fotovoltaic in telecomunicatii optice		
3. Surse fotonice. Partea II - Lasere in telecomunicatii : VCSELs, DFB/DBRs, lasere cu cavitate externa, lasere reglabile.		
4. Receptoare fotonice/ Fotodetectori		
5. Introducere in comunicatii optice: Ghiduri optice integrate, fibre optice. Partea I – Ghiduri optice (2D,3D)		
6. Introducere in comunicatii optice. Partea II – fibre optice: Fibre optice cu indice treapta. Dispersia de ghid, dispersia de material, DSF (dispersion shifted fibers), FDF (flat dispersion fibers). Fibre optice cu indice gradat. Moduri, traiectorii, compensarea dispersiei. Fibre optice monomod: camp electromagnetic, putere optica, arie efectiva (effective area), MFD (mode field diameter).		
7. Fibre optice speciale (Holey fiber, birefringente, photonic crystal) utilizate in sistemele de comunicatii moderne, Fibre optice dopate, amplificatoare optice		
8. Ghiduri plate. Izolatoare, modulatoare (interferometre), circulatori. Rețele optice: fiber to the home, building, curb. Gigabit Ethernet on Fiber to the Home. Dimensionarea link-ului de comunicatie, utilizand harta-semnale (signal-map), atenuari si dispersii. (Optional schimb de experienta si seminarizare la o firma cu profil de comunicatie continand echipamente de ultima generatie.		
9. Filtre (rețele de difracție) si alte componente optice integrate active si pasive, (polarizatoare, circulatori, multiplexoare, rutere AWG – structura). Mod de operare.		
10. Software de proiectare a sistemelor optice in telecomunicatii si a componentelor integrate optice		

11. Senzori optici utilizati in monitorizarea sistemelor de comunicatie optice si industriale. Comunicatie optica de tip wireless		
12. Aplicatii fotonice industriale cu monitorizare de la distanta folosind IoT, Raport Comisia Europeana, Partea I		
13. Aplicatii fotonice industriale cu monitorizare de la distanta folosind IoT, Raport Comisia Europeana, Partea II		
14. Recapitulare si sustinere examen partial oral -Eseu		
<b>Bibliografie:</b> 1. Emil Voiculescu, Tiberiu Marita - Optoelectronica, Editura Albastra, 2001, ISBN 973-9443-96-6 2. Galatus Ramona –Senzori optici – Editura Casa Cartii de stiinta 2015, ISBN 978-606-17-0748-5 3. Harry J.R. Dutton - Understanding Optical Communications, IBM RedBook, <a href="http://www.redbooks.ibm.com">http://www.redbooks.ibm.com</a> 4. Niculae Puscas – Sisteme de Comunicatii Optice, Ed. Matrix, Bucuresti, 2006, ISBN 973-755-021-8 5. Niculae N. Puscas – Fizica Dispozitivelor Optoelectronice Integrate, Ed. ALL Educational, Bucuresti, 1998, ISBN 973-9937-60-0 6. Walter Ciciora, s.a., Modern Cable Television Technology: Video, Voice and Data Communications, 2nd ed., Morgan Kaufmann Publishers, 2004		
<b>8.2 Seminar / laborator / proiect</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
1. Introducere – recapitulare notiuni de optica, prezentarea instrumentatiei laboratorului, reguli de protectia muncii. Aparat de diagnosticare OTDR pentru retelele de comunicatii optice	Lucrări practice pe platforme software si bancuri de lucru pentru implementare practica	Nu este cazul.
2. Ghiduri optice 2D si 3D cu indice treapta – studiul modurilor TE si TM. Simulari software.		
3. Cuplarea in ghidurile paralele. Simulari software.		
4. Interferometrul Mach-Zender ca modulator electro-optic (software)		
5. Interferometrul Michelson ca modulator electro-optic (practic)		
6. Metode de proiectare a unui sistem optic, cu date de catalog – ecuatia bugetului de flux.		
7. Bazele propagarii pe fibre optice. Proiectarea, analiza unui link optic digital.		
8. Evaluarea fotometrica a unor componente optice si a fibrelor optice -KIT Fotometru Industrial Fiber Optics(practic)		
9. Rețele de difracție. Principiul de functionare spectrometru/ implementare practica (echipament Kit Educational Industrial Fiber Optics) si caracterizare materiale dupa principii fotonice		
10. Evaluarea spectrometrica a unor componente optice (echipament KIT K-MAC)		
11. Holografie (kit Industrial Fiber Optics)		
12. Evaluarea si interpretarea evenimentelor unui link comunicatie optica, monitorizat cu OTDR, vizualizand datele salvate, cu TraceView (practic)		
13. Proiectare filtre de tip microring (software)		
14. Efecte de polarizare a luminii in ghidurile optice (KIT Industrial Fiber Optics combinat cu K-MAC, monitorizare fenomene pe fibra optica)		
<b>Bibliografie</b> 1. Emil Voiculescu, Lucian Rotaru,ș.a.–Comunicatii pe fibra optica.Indrumător de laborator, U.T. PRES, 2003 2. KIT Industrial Fiber Optics – Manual descriere lucrari, 2016		

3. Optiwave – Tutoriale proiectare software a componente optice, 2016
4. Laboratoare de sinteza, editate si accesibile la orele de Laborator, 2016

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

Competențele dobândite vor fi folosite în următoarele ocupații conform COR (Clasificarea Ocupațiilor din România): Inginer electronist, telecomunicații; Proiectant inginer electronist; Proiectant inginer de sisteme și calculatoare; Inginer proiectant comunicații; Inginer sisteme de securitate; Inginer suport vânzări; Dezvoltator de aplicații multimedia; Inginer operare rețea; Inginer testare sisteme de comunicații; Manager proiect; Consultant pentru sisteme de comunicații.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Nivelul cunoștințelor teoretice și a deprinderilor dobândite	2 teste de evaluare: -răspunsuri la întrebări teoretice, scris - susținere examen parțial oral	T (max. 12p.) 90%=50% scris, 40% oral
10.5 Seminar/Laborator	Nivelul abilităților practice dobândite	test de evaluare (răspunsuri scrise la întrebări practice în timpul orelor de laborator)	P (max. 6p.) 10%
10.6 Standard minim de performanță			
0.5T+0.5L ≥ 4.5			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
29.09.2017	Curs	Conf. dr.ing. Ramona GALATUS	
	Aplicații	Conf. dr.ing. Ramona GALATUS	
		SL dr ing Lorant SZOLGA	

Data avizării în Consiliul Departamentului COM 2.10.2017	Director Departament Comunicații. Prof.dr.ing. Virgil DOBROTA
Data aprobării în Consiliul Facultății ETTI 2.10.2017	Prof.dr.ing. Gabriel OLTEAN