

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Rețele și software de telecomunicații

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	COMUNICAȚII OPTICE				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorica formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorica de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DA

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

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

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	41
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	44
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	100
Numărul de credite	4

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP 15 - Sintetizeaza informatii CP 16 - Opereaza aparate de cercetare stiintifica si de laborator CP 18 - Lucreaza cu instrumente electronice de masura CP 19 - Elaboreaza proiecte de specificatii pentru proiectare
Competențe transversale	CT 1 - Efectueaza calcule

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare de achiziție, analiză și prelucrare a semnalelor, implementate în sisteme cu microprocesoare de uz general sau procesoare de semnal și modul lor de aplicare în probleme concrete.	Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru caracterizarea semnalelor în domeniul timp și în domeniul frecvență, realizează achiziția, analiza și prelucrarea digitală a semnalelor analogice. Studentul/absolventul proiectează, măsoară, evaluează performanțele, diagnostichează și depanează blocuri funcționale de complexitate mică/medie de analiză și prelucrare digitală a semnalelor, folosind medii de simulare dedicate (Matlab, Python, etc.). Studentul/absolventul proiectează blocuri	Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

	funcționale de complexitate mică/medie de analiză și prelucrare digitală a semnalelor și le implementează pe procesoare de semnal, microcontrolere sau procesoare dedicate.	
--	---	--

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul general al disciplinei Comunicații Optice este acela de a oferi studenților cunoștințele teoretice și abilitățile practice necesare pentru înțelegerea, analiza, proiectarea și exploatarea sistemelor moderne de comunicații optice ghidate, cât și sisteme de comunicații neghidate.
-----------------------------------	---

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere în comunicațiile optice 1.1 Analiza istorică, tehnologică și financiară a evoluției comunicațiilor optice 1.2 Fundamentele semnalelor optice și propagarea luminii 1.3 Avantajele și motivația utilizării sistemelor de comunicații optice 1.4 Structura de principiu a unui sistem de comunicații optice	4	expunerea, prelegerea, conversația	
2. Componente ale sistemelor de comunicații optice 2.1. Generalități 2.2. Surse optice (diode semiconductoare electroluminiscente, diode LASER) 2.3. Receptoare optice (fotodioda, fotodioda PIN, fotodioda cu avalanșă, fototranzistorul) 2.4 Sisteme de transmisie și recepție optică	4		
3. Tehnici de modulație și tehnici de codare utilizate în sistemele de comunicații optice 3.1 Tehnici de modulație utilizate în comunicațiile optice 3.2 Tehnici de codare utilizate în comunicațiile optice 3.3 Principiile multiplexării canalelor prin divizarea lungimii de undă (WDM)	2		
4. Comunicații optice ghidate 4.1 Fibre optice ca ghiduri de undă 4.2 Propagarea undelor electromagnetice în fibra optică 4.3 Deformarea semnalelor în fibre optice 4.4 Tehnologii de fabricație 4.5 Arhitecturi de comunicații optice 4.6 Amplificatoare optice și regenerarea semnalelor optice 4.7. Alte componente ale sistemelor de comunicații optice: conectori, izolatoare, filtre optice	1,5 1 1 0,5 1 1 2		
5. Tehnologii de comunicații optice neghidate 5.1 Comunicații Infra-roșu 5.2. Comunicații prin lumină vizibilă (VLC) 5.3 Light-Fidelity (LiFi) 5.4 Comunicații Free Space Optical (FSO) 5.5 Optical Camera Communications (OCC) 5.6 Determinarea distanțelor folosind sisteme optice: LiDAR și Visible Light Ranging	0,5 2 1,5 1 0,5 0,5		
6. Sisteme și soluții de comunicații optice neghidate. Utilizarea lor în aplicații practice	2		
7. Recapitulare finală, concluzii, perspective în dezvoltarea și utilizarea comunicațiilor optice	2		

Bibliografie minimală recomandată

- [1] Jeff Hecht, Understanding optical fiber, Ed. Prentice Hall, 2002
- [2] [A. Cailean , M. Dimian, "Current Challenges for Visible Light Communications Usage in Vehicle Applications: A Survey," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2017, doi: 10.1109/COMST.2017.2706940
- [3] L. E. M. Matheus, A. B. Vieira, L. F. M. Vieira, M. A. M. Vieira and O. Gnawali, "Visible Light Communication: Concepts, Applications and Challenges," in IEEE Communications Surveys & Tutorials. doi: 10.1109/COMST.2019.2913348
- [4] M. Z. Chowdhury, M. T. Hossan, A. Islam and Y. M. Jang, "A Comparative Survey of Optical Wireless Technologies: Architectures and Applications," in IEEE Access, vol. 6, pp. 9819-9840, 2018. doi: 10.1109/ACCESS.2018.2792419

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
L1. Noțiuni de protecția muncii specifice laboratorului de comunicații optice. Prezentarea laboratorului și a ciclului de lucrări.	2	expunere, sinteza cunoștințelor, clarificare conceptuală, activități de grup, aplicații practice, aplicații demonstrative, probleme rezolvate.	- activitatea se desfășoară la nivel de semi-grupă; - se expun pe scurt noțiunile teoretice pregătind abordarea temelor de către grupuri de studenți - se utilizează materiale suport în format tipărit și/sau electronic.
L2. Noțiuni de proiectare a rețelelor de comunicații optice: principii de funcționare, seminar și aplicații.	2		
L3. Componente ale rețelelor de fibră optică: cuploare, atenuatoare, filtre optice, amplificatoare optice, convertoare media.	2		
L4-L5. Fibre optice. Tăierea corectă a fibrelor optice. Sudarea și conectarea fibrelor optice. Atenuarea sudurilor de fibră optică.	4		
L6. Video-convertoare optice și transmisii video prin fibre optice.	2		
L7-L8. Implementarea practică a unei rețele de fibră optică pentru conexiuni internet.	4		
L9. Testarea și evaluarea unei rețele de fibră optică. Măsurarea și optimizarea semnalului optic în rețelele de fibre optice,	2		
L10. Tehnici de prelucrare a semnalelor optice.	2		
L11-12. Surse de zgomot în comunicațiile prin lumină vizibilă (VLC): analiza performanțelor unui sistem VLC în condiții de zgomot. Tehnici de eliminare a zgomotului.	4		
L13. Testarea cunoștințelor și deprinderilor acumulate în cadrul laboratorului.	2		
L14. Studii de caz: proiectarea, analiza, optimizarea unor sisteme VLC destinate aplicațiilor de siguranță rutieră: provocări, soluții, perspective.	2		
Bibliografie minimală recomandată			
[1] Alin-Mihai Căilean, materiale didactice în format tipărit și electronic ppt/pdf [2] Safa O. Kasap, Optoelectronics and photonics: Principles and Practices, Ed. Pearson, 2012 [3] Adrian Manea, Sisteme optice pentru comunicații, Ed. Matrix Rom, 2006 [4] Industrial Fiber Optics, Fiber Optic Lab Manual, Fifth Edition			

8. Evaluare*

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Realizarea unei teme de cercetare sau proiectarea unui sistem de comunicații optice, care demonstrează capacitatea de analiză, modelare și rezolvare a problemelor complexe.	Evaluare prin probă finală scrisă/proiect însoțită de evaluare orală	40%
	Coerența logică și structura răspunsurilor. Capacitatea de a aplica principiile teoretice în contextul proiectului/temei.	Evaluare activitate în timpul semestrului	10%
Laborator/ Lucrări practice	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Utilizarea corectă a echipamentelor și respectarea procedurilor de lucru.	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	25%
	Proiectarea completă a unei legături optice, de la alegerea componentelor până la verificarea ambelor criterii de limitare: <i>Bilanțul de Putere</i> și <i>Bilanțul de Dispersie</i> .	<i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului și/sau proiect).	25%

* Se pot echivala activități de laborator cu alte activități de pregătire a studenților (concursuri, cercuri, etc.) cu condiția prezentării unui raport de activitate din care să rezulte elemente specifice aplicațiilor din domeniul optoelectronicii.

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
22.09.2025	S. I. Dr. Ing. Alin Mihai Căilean	S. I. Dr. Ing. Alin Mihai Căilean

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
23.09.2025	Conf. Univ. Dr. Ing. Eugen Coca

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Conf. Univ. Dr. Ing. Eugen Coca

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof. Univ. Dr. Ing. Laurențiu-Dan Milici