

FIȘA DISCIPLINEI

Optoelectronică

Anul universitar 2021-2022

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronică, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronică, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Electronică aplicată / Inginer electronist, transporturi și telecomunicații (215204); Proiectant inginer electronist (215213);

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					Optoelectronică					
2.2	Titularul activităților de curs					S.I. dr. ing. Cioc Bogdan					
2.3	Titularul activităților de laborator					S.I. dr. ing. Cioc Bogdan					
2.4	Anul de studii	IV	2.5	Semestrul	I	2.6	Tipul de evaluare	Examen	2.7	Regimul disciplinei	D/O

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	laborator	14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								9
10Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								10
Tutoriat								-
Examinări								4
Alte activități								-
3.7	Total ore studiu individual			33				
3.8	Total ore pe semestru			75				
3.9	Număr de credite			3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Parcursarea disciplinelor Fizica, Materiale pentru electronica, Dispozitive electronice, Comunicatii analogice si digitale, Teoria câmpului electromagnetic
4.2	De competențe	Cunostinte acumulate la disciplina Sisteme de comunicatii, Dispozitive si circuite electronice, Sisteme de masurare electronice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu tablă de scris și videoproiector
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala T205, dotată cu calculatoare, machete experimentale, aparate de măsură.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C6. Utilizarea limbajelor și instrumentelor specializate pentru inginerie software, cu orientate către sistemele industriale – 3 p.c
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea principiilor de funcționare și exploatare a sistemelor de transmisiuni optice analogice și numerice.
	<i>Obiective cognitive</i>

7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Însușirea noțiunilor și înțelegerea fenomenelor fundamentale ce stau la baza optoelectronicii, ca ramură în plină dezvoltare a ingineriei electronice. - Să cunoască principalele mărimi optoelectronice și unități de măsură, cât și domeniul de frecvențe și lungime de undă pentru spectrul optic și pentru spectrul optic extins; - Cunoașterea și aprofundarea principiilor de funcționare și modalitatea de construcție a dispozitivelor optoelectronice, precum și principalii parametri ai acestora; - Cunoașterea și înțelegerea principiilor și metodelor pentru realizarea principalelor procese în optoelectronică: amplificarea optică, modularea, multiplexarea și demultiplexarea optică; - Cunoașterea principalelor tipuri de medii ghidate pentru lumină (fibre optice) și a parametrilor acestora. <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Să fie capabil să identifice și să măsoare principalii parametri ai dispozitivelor optoelectronice; - Să identifice și să proiecteze/utilizeze circuite pentru comanda/preluarea semnalelor de la dispozitivele optoelectronice; - Să știe să utilizeze dispozitivele optoelectronice adecvate și circuitele electronice aferente în cazul diverselor aplicații; - Să stie să măsoare și să utilizeze/proiecteze o transmisie de date prin aer/fibră optică. <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - să lucreze îngrijit și riguros, cu respectarea normelor și procedurilor de utilizare și protecție în cazul radiației LASER; - să promoveze atitudinea pozitivă față de colaboratori și pentru lucrul în echipă; - să dezvolte spiritul de inițiativă în elaborarea și rezolvarea unor sarcini specifice.
---------------------------	--

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	CAP. 1. LUMINA CA UNDĂ ELECTROMAGNETICĂ Introducere. Spectrul optic. Mărimi optice fotometrice și radiometrice; Ecuatiile lui Maxwell. Câmp electromagnetic - 2 ore	Prelegere, dezbateri, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
2	Unda electromagnetică. Ecuatia de propagare. Proprietăți; Reflexia și refracția undelor electromagnetice; Formulele lui Fresnel; Absorbția, difuzia și dispersia luminii; Birefringența; Fenomene optice neliniare – 2 ore.	Prelegere, dezbateri, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
3	CAP. 2. EMISIA STIMULATĂ A RADIAȚIEI ELECTROMAGNETICE. EFECTUL LASER Emisia stimulată a radiației electromagnetice; Proprietățile radiației laser; Lasere cu mai multe niveluri energetice; Sistemul laser; Cavități optice și moduri laser; Tipuri de laseri – 2 ore.	Prelegere, dezbateri, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
4	CAP. 3. FENOMENE OPTICE ÎN SEMICONDUCTORI Efectul fotoelectric intern; Gropi de potențial cuantice semiconductoare; Emissionarea energiei fotonilor emiși – 2ore.	Prelegere, dezbateri, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
5	CAP. 4. DISPOZITIVE OPTOELECTRONICE SEMICONDUCTOARE Dispozitive emițătoare de lumină. Tipuri (Diode LED, Diode LASER, LED-uri de putere). Caracteristici. - 2 ore	Prelegere, dezbateri, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
6	Dispozitive detectoare de radiație electromagnetică. Tipuri (fotomultiplicatorul, fotodiode, fototranzistor, fototriac, fotoreleu); Caracteristici. - 2 ore	Prelegere, dezbateri, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
7	Optocuploare; circuite cu optocuploare; Zgomotul pentru principalele structuri de fotodectoare din comunicații optice; – 2 ore.	Prelegere, dezbateri, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
8	Circuite pentru comanda dispozitivelor optoelectronice semiconductoare; Circuite pentru detecția și amplificarea semnalelor de la fotodectoare. Amplificatoare transimpedanță; Aplicații ale dispozitivelor optoelectronice; - 2 ore	Prelegere, dezbateri, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
9	CAP. 5. FIBRE OPTICE Concepțe și terminologie; Condiția pentru reflexia totală în FO; Proprietăți; propagarea luminii în fibra optică; Atenuarea în FO; Moduri în fibra optică; Fibra monomod; Fibra multimod; Dispersia intramodală și dispersia intermodală; Perturbații în ghidul de undă – 2ore	Prelegere, dezbateri, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
10	CAP. 6. SISTEME OPTICE DE COMUNICAȚIE ȘI TRANSMITERE A DATELOR		

	Comunicații optice prin fibră optică și prin aer. Mărimi fizice de caracterizare funcțională – 2 ore		
11	Analiza și proiectarea unei legături pe fibra optică în cadrul sistemelor de comunicație și transmitere de date. – 2 ore		
12	CAP. 7. DISPOZITIVE OPTICE PASIVE ȘI ACTIVE Modulatoare optice Multiplexoare și demultiplexoare optice Amplificatoare optice	Prelegere, dezbatere, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
13	CAP. 8. Sisteme optice de stocare și conversie a datelor Dispozitive optice de stocare a datelor (CDRom/DVDRom) Coduri de bare 1D și 2D Sisteme de conversie documente/imagini optic-electronic și electronic-optic (imprimante/scanere) optice – 2 ore	Prelegere, dezbatere, studiu de caz	Calculator, Suport Documentar
14	CAP. 9. Senzori cu fibră optică – 2 ore		

Bibliografie

I. B. Cioc – Optoelectronica – *Note de curs*, suport electronic, 2018
E. Sofron – *Bazele optoelectronicii și aplicații în comunicații optice*, Ed. Matrix-ROM, București, 2009
E. Sofron, Ion Sima, Paul Vulpoi, Ion Stan – *Surse și modele de zgomot din Electronică, Optoelectronica și Comunicații*, Ed. Matrix-ROM, București, 2007
P. Șchiopu, N. Grasu, I. Cristea – *Optoelectronica* – îndrumar de laborator, Ed. Matrix-ROM, București, 2008
Valentin Feies, Andrei Dragulinescu – *Optoelectronica – Probleme*, Ed. MatrixRom, Bucuresti, 2006
E. Sofron, S. Ioniță, I. Trăilă, C. Gafencu – *Optoelectronica - lucrări de laborator și note de aplicații*, Litografia Universității din Pitești, 2001
Maghiar Teodor, Călugăreanu Mircea, Tutănescu Ion, Bondor Károly, *Optoelectronica : Dispozitive optoelectronice*. Vol. I, Oradea, 2001
Revista Romanian Journal of Optoelectronics, Societatea Română de Optoelectronica din București

8.2. Aplicații – Seminar / Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Interferometre optice (Fabry Perot, Rayleigh) - 2 ore	dezbatere, studiu de caz experiment	Calculator, machete, Suport Documentar
2	Dispozitive optoelectronice (Emițătoare) - 2 ore	dezbatere, studiu de caz experiment	Calculator, machete, Suport Documentar
3	Dispozitive optoelectronice (Receptoare) - 2 ore	dezbatere, studiu de caz experiment	Calculator, machete, Suport Documentar
4	Fibra optică – caracteristici, proprietăți - 2 ore	dezbatere, studiu de caz experiment	Calculator, machete, Suport Documentar
5	Transmisia informației pe fibră optică. Sisteme de comunicație pe FO - 2 ore	dezbatere, studiu de caz experiment	Calculator, machete, Suport Documentar
6	Stocarea și transmiterea optică a informațiilor (coduri de bare optice, telecomenzi optice) - 2 ore	dezbatere, studiu de caz experiment	Calculator, machete, Suport Documentar
7	Optocuploare. Circuite de comandă a dispozitivelor optoelectronice. Testare cunoștințe - 2 ore	dezbatere, studiu de caz experiment	Calculator, machete, Suport Documentar

Bibliografie

I. B. Cioc – Optoelectronica – *Indrumar de laborator*, suport electronic, 2018
Valentin Feies, Andrei Dragulinescu – *Optoelectronica – Probleme*, Ed. MatrixRom, Bucuresti, 2006
P. Șchiopu, N. Grasu, I. Cristea – *Optoelectronica* – îndrumar de laborator, Ed. Matrix-ROM, București, 2008
E. Sofron (autor și coordonator), Gh. Șerban, Șt.Oprea, Fl.Bălțeanu, L.Bălțeanu, I. Gheorghe, P. Vulpoi, Gh.Stan, N. Grosu - SPICE: *Simularea circuitelor analogice - Noua eră în inginerie*, Editura Militară, București, 1994

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

Conținutul disciplinei asigură o pregătire adecvată a studenților în domeniul optoelectronicii, fiind elaborată în funcție de tematica domeniului, dar și coroborată cu conținutul disciplinelor similare din alte universități și cu cerințele și așteptările angajatorilor și asociațiilor profesionale de profil. Astfel, conținutul disciplinei are în vedere aspecte rezultate în urma analizei de corelare a conținuturilor disciplinelor din colectivul catedrei, cât și a întâlnirilor cu reprezentanți ai diverselor firme și profesori de la alte universități, în cadrul workshop-urilor, conferințelor, vizitelor în întreprinderi și prezentărilor susținute de firme la FECC:

- Întâlniri de lucru cu specialiști din producție și angajatori (Automobile Dacia, Lisa Draxelmaier, Arctic Gaești, Seminarii NI Romania);
- Întâlniri cu colegi din alte centre universitare în cadrul workshop-urilor și conferințelor naționale și internaționale

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Implicarea în activități Evaluare periodica Evaluare finala	Înregistrare activități Test scris Test scris	10% 20% 50%
10.5 Seminar/ Laborator	Activitate laborator	Test scris	20%
10.6 Standard minim de performanță	<p>Minim 5 puncte acumulate la activitățile obligatorii specifice disciplinei (laborator). Sustinerea unei probe privind stabilirea și descrierea operațiilor tehnologice necesare pentru realizarea și/sau testarea unui aparat sau echipament electronic. Cunoștințe minimale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mărimi optice și unități de măsură; - principalele dispozitive optoelectronice, funcționarea și parametrii acestora; - circuite de baza cu dispozitive optoelectronice; - estimarea și calculul parametrilor principali pentru un sistem de transmitere optic (putere, atenuare, distanță de propagare, viteză de transmitere). <p>Nota minima 5 la toate activitățile din timpul semestrului; studenții reinmatriculați sau în an de grație se vor ghida și vor fi evaluați după fișa de disciplină aferentă anului academic în desfășurare.</p>		

Data completării
18.09.2021

Titular de curs
S.I. dr. ing. Cioc Bogdan

Titular de laborator
S.I. dr. ing. Cioc Bogdan

Data avizării în departament

27.09.2021

Director de departament

Prof. dr. ing. Șerban Gheorghe