



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova

I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

„Aprob”

Mariana BARLADEAN,

Directoare I.P. Centrul de Excelență în Energetică și
Electronică

15 septembrie 2025



Curriculum la disciplina

F.07.O.015 Bazele opticii

Specialitatea: **0714.1 Aparatură radioelectronică de uz casnic**

Calificarea: **0714.1.1 Tehnician/tehniciană echipamente optice,
electronice**

Chișinău 2025

Curriculumul a fost elaborat în baza ordinului Ministerului Educației și Cercetării al Republicii Moldova, numărul 1229/2024, cu privire la aprobarea listei instituțiilor de învățământ desemnate responsabile pentru elaborarea planurilor de învățământ la programele de formare profesională postsecundară și postsecundară nonterțială.



Aprobat la:

Consiliul metodic științific al I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică din 15 septembrie 2025, directoare Mariana BARLADEAN



Autori:

TCACI Nadejda, grad didactic II, Centrul de Excelență în Energetică și Electronică

Recenzenți:

- 1 Vitalie EȘANU, administrator, Întreprinderea Tehnico-Științifică INFORMBUSINESS SRL.
- 2 Ruslan CUNUP, administrator, STEINEL IMMOBILEN UND MANAGEMENT SRL

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

Cuprins

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Finalități de învățare specifice disciplinei	4
IV. Administrarea disciplinei.....	6
V. Unitățile de învățare	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor.....	8
VIII. Lucrările de laborator/practice recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării	10
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu.....	11
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	11

I. Preliminarii

Curriculum modular la unitatea de curs *Bazele opticii* este parte componentă a programului de formare profesională în conformitate cu planul de învățământ aprobat de Ministerul Educației, la 03 septembrie 2024, nr. înregistrare SC-49/24., specialitatea 0714.1 Aparatură radioelectronică de uz casnic, termenul de studii 4 ani, pentru calificarea Tehnician/tehniciană echipamente optice, electronice.

Disciplina *Bazele opticii* are ca scop formarea unei înțelegeri fundamentale asupra fenomenelor și legilor care descriu propagarea și interacțiunea luminii cu mediul, precum și dezvoltarea competențelor necesare pentru analiza și aplicarea conceptelor optice în domenii științifice și tehnice.

Pentru demararea procesului instructiv la disciplina *Bazele opticii* sunt necesare cunoștințele dobândite la disciplinele fizică, matematică, chimie, precum și la următoarele unități de curs:

F.02.O.008 Materiale, componente și circuite pasive;

F.03.O.009 Bazele electrotehnicii;

F.03.O.010 Desen tehnic;

F.04.O.011 Măsurări electrice și electronice.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la disciplina *Bazele opticii* reprezintă documentul normativ de bază care descrie condițiile învățării și rezultatele învățării ce trebuie atinse, exprimate prin cunoștințe, competențe și aptitudini specifice domeniului opticii.

Prin studierea disciplinei *Bazele opticii* se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice din domeniul opticii și al tehnicii moderne;
- stimularea curiozității științifice pentru investigarea fenomenelor optice și a proceselor de interacțiune a luminii cu materia;
- dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, critice și creative în interpretarea și aplicarea legilor opticii;
- respectarea standardelor referitoare la calitatea măsurărilor și a dispozitivelor optice utilizate în practică;
- conștientizarea importanței aplicării în practică a conceptelor studiate pentru dezvoltarea tehnologiilor optoelectronice, a instrumentației și a sistemelor moderne de comunicații.

Studierea disciplinei *Bazele opticii* contribuie la formarea cunoștințelor și abilităților elevilor privind descrierea și interpretarea fenomenelor optice fundamentale, utilizarea corectă a instrumentelor optice, precum și aplicarea principiilor opticii în context tehnologic și științific.

Bazele opticii este una din disciplinele de bază care contribuie la formarea competențelor profesionale și creează precondiții pentru studierea următoarelor unități de curs:

S.07.O.021 Optoelectronică;

S.08.O.026 Sisteme optice;

S.04.A.029 Senzori în electronică;

S.04.A.030 Senzori și actuatori;

S.06.A.030 Sisteme optice de redare audio-video;

P.04.O.003 Practica de măsurări electrice și electronice;

P.06.O.004 Practica de exploatare.

III. Finalități de învățare specifice disciplinei

Disciplina *Bazele opticii* va contribui la formarea rezultatelor învățării specifice calificării de *Tehnician/tehniciană echipamente optice, electronice*, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale specificate în Registrul Național al Calificărilor:

Competențe profesionale	Rezultate ale învățării <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i>
CP3. Folosirea utilajelor, componentelor optice, electronice și AMC-urilor	4. opera cu utilaje și aparate de măsură și control (AMC), respectând instrucțiunile din documentația tehnică.
CP4. Participarea la procesul de proiectare a schemelor electronice	5. executa reprezentări grafice ale componentelor optice, electronice, scheme electronice, scheme de conexiuni. 6. aplica tehnologii electronice, gestionând eficient materialele și componentele optice, electronice și respectând instrucțiunile din documentația tehnică.
CP5. Elaborarea planului de acțiuni curente și de mentenanță	7. utiliza ustensilele, echipamentele și dispozitivele necesare, precum și componentele și consumabilele în vederea executării sarcinilor de lucru, comunicând eficient cu membrii echipei.

Pentru a atinge rezultatele învățării, după studierea disciplinei *Bazele opticii*, elevii vor fi capabili:

- să explice principiile fundamentale ale propagării luminii și interacțiunii acesteia cu mediile optice;
- să aplice legile reflexiei și refracției în analiza și rezolvarea situațiilor optice concrete;
- să descrie formarea imaginilor prin oglinzi și lentile, utilizând metode grafice și analitice;
- să utilizeze corect instrumentele și dispozitivele optice de bază;
- să efectueze măsurări optice simple, respectând normele de securitate și precizie experimentală;
- să interpreteze fenomenele de interferență, difracție și polarizare a luminii;
- să aplice noțiunile teoretice pentru înțelegerea principiului de funcționare al dispozitivelor optice și optoelectronice moderne;
- să utilizeze instrumente software pentru reprezentarea grafică a traiectoriilor razelor și simularea fenomenelor optice;
- să manifeste rigurozitate, atenție și gândire critică în observarea și analiza fenomenelor optice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Forma de evaluare	Numărul de credite
	Total ore	Contact direct		Studiu individual		
		Teorie	Laborator			
VII	90	31	14	45	examen	3

V. Unitățile de învățare

Aptitudini	Unități de conținut
1. Lumina ca undă electromagnetică	
- Definirea opticii și clasificarea domeniilor acesteia; - Identificarea aplicațiilor opticii în știință și tehnică; - Explicarea naturii luminii și a spectrului electromagnetic. - Utilizarea parametrilor radiației optice pentru evaluarea intensității luminii. - Aplicarea legilor propagării, reflexiei și refracției în rezolvarea problemelor practice. - Construirea imaginii prin oglinzi și lentile, determinând poziția și mărimea imaginilor. - Descrierea fenomenelor de absorbție, difuzie, difracție și dispersie și aplicarea conceptelor în exemple practice. - Identificarea și explicarea fenomenelor optice neliniare. - Analizarea efectelor polarizării, interferenței și birefringenței asupra luminii.	1.1. Noțiuni generale despre optică: optică geometrică și fizică. 1.2. Natura luminii. Domenii de frecvență și lungimi de undă. Surse de lumină. 1.3. Parametrii radiației optice: mărimi și unități, intensitatea unei surse punctiforme și superficiale. 1.4. Propagarea luminii în medii omogene. Umbra și penumbra. Legile propagării. 1.5. Legile reflexiei. Oglinzi plane și sferice. Formarea imaginilor. 1.6. Refracția și legile refracției. Formula lui Snell. 1.7. Reflexia totală și aplicațiile ei. 1.8. Absorbția. Difuzia. Difracția. Dispersia. 1.9. Fenomene optice neliniare 1.10. Polarizarea luminii. Interferența luminii. 1.11. Birefringența 1.12. Lentile. convergente și divergente. Construcția imaginilor.
2. Lumina ca radiație electromagnetică	
- Explicarea proceselor fotonice de bază: absorbție, emisie spontană și stimulată.	2.1 Procese fotonice de bază: absorbție, emisie fonică spontană și stimulată sau indusă.

Aptitudini	Unități de conținut
- Determinarea coeficientului de absorbție optică. - Explicarea conceptului de amplificare fonică. - Definirea monocromaticității și coerenței luminii. - Aplicarea în exemple experimentale a monocromaticității și coerenței luminii. - Descrierea mecanismului efectului fotoelectric și legătura sa cu interacțiunea foton-materie. - Analizarea proceselor fotonice de fluorescență și fosforescență și aplicațiile lor practice.	2.2 Coeficientul de absorbție optică și conceptul de amplificare fonică. 2.3 Monocromaticitatea și coerența luminii. 2.4 Procese fotonice care induc efectul fotoelectric. 2.5 Procese fotonice de fluorescență și fosforescență.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Studiu individual
			Teorie	Laborator	
1.	Lumina ca undă electromagnetică	63	21	12	30
2.	Lumina ca radiație electromagnetică	27	10	2	15
	Total	90	31	14	45

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare
1. Lumina ca undă electromagnetică		
1.1. Analiza propagării luminii în medii omogene și formarea umbrei și penumbrei. 1.2. Studiul legilor reflexiei și refracției luminii, aplicarea formulei lui Snell. 1.3. Observarea și interpretarea fenomenelor de reflexie totală.	Fișe de lucru cu scheme, grafice și calcule	Prezentarea produsului final
1.4 Explorarea fenomenelor de absorbție, difuzie, difracție și dispersie. 1.5 Investigarea interferenței și polarizării luminii. 1.6 Studiul birefrinței în cristale anizotrope.	Simulări PhET	Prezentarea rezultatelor
1.7 Fenomene optice neliniare și exemple din aplicații practice. 1.8 Construcția imaginilor cu lentile convergente și divergente, calcularea mărimii și poziției imaginii.	Mini - proiectul	Evaluarea prezentării mini-proiectului.
2. Lumina ca radiație electromagnetică		
2.1.Absorbția și emisia fonică: spontană și stimulată. 2.2 Monocromaticitatea și coerența luminii. 2.3 Coeficientul de absorbție optică și conceptul de amplificare fonică.	Studiu de caz	Prezentarea produsului final
2.4 Procesele care induc efectul fotoelectric. 2.5 Fluorescența și fosforescența: principii și exemple practice	Simulări PhET	Prezentarea produsului final

Notă: Termenele de efectuare a studiului individual ghidat de profesor vor fi specificate în planul de lungă durată.

VIII. Lucrările de laborator/practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Lumina ca undă electromagnetică	1) Observarea propagării luminii în medii omogene și formarea umbrelor și penumbrei 2) Analizarea reflexiei luminii la oglinzi plane și sferice și construirea imaginilor 3) Investigarea refracției luminii și dispersiei prin prismă și lentile 4) Demonstrarea reflexiei totale și a aplicațiilor în fibre optice 5) Examinarea interferenței, difracției și polarizării luminii 6) Studierea fenomenului de birefrință și a efectelor optice neliniare	12
2.	Lumina ca radiație electromagnetică	7) Explorarea proceselor fotonice fundamentale și a efectelor cuantice	2
Total			14

IX. Sugestii metodologice

Conținuturile disciplinei *Bazele opticii* trebuie abordate într-o manieră flexibilă și diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor și de nivelul inițial de pregătire al acestora. Parcurgerea conținuturilor teoretice se face în ordinea propusă în coloana „Unități de conținut”, dar structura disciplinei este permeabilă, permițând integrarea, în orice moment al procesului educativ, a unor noi conținuturi sau aptitudini relevante.

Se recomandă utilizarea de exemple concrete și studii de caz, pentru a ilustra conceptele teoretice și a demonstra aplicațiile practice ale fenomenelor optice, proprietăților luminii și interacțiunii luminii cu materia. Aceasta facilitează înțelegerea modului în care teoria se transpune în practică și cum cunoștințele dobândite se aplică în contexte reale.

Promovați învățarea activă prin:

- exerciții practice și proiecte;
- experimente fizice și simulări digitale (de exemplu, PhET);
- demonstrații și explorări ghidate ale fenomenelor optice.

Asigurați-vă că elevii au oportunitatea de a:

- conecta conceptele teoretice cu observații practice;
- testa și explora fenomene optice prin experimente sau simulări;
- rezolva probleme și aplica conceptele în situații concrete.

Furnizați resurse adecvate: manuale, materiale de laborator, software de simulare și alte instrumente necesare. Acestea trebuie să fie accesibile și să susțină procesul de învățare independentă și colaborativă.

Se recomandă, de asemenea, organizarea de vizite în teren sau activități practice în medii reale de lucru, pentru ca elevii să observe aplicarea directă a conceptelor optice și a fenomenelor studiate.

Profesorii trebuie să fie la curent cu tendințele și descoperirile recente în domeniul opticii și tehnologiilor asociate, propunând actualizări și adaptări ale curriculumului, pentru a menține disciplina relevantă și conectată la evoluțiile științifice și tehnologice.

X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării

Planificați evaluări formative și sumative ale rezultatelor învățării elevilor. Acestea pot include teste practice, proiecte, lucrări de laborator și sarcini de rezolvare a problemelor. Asigurați-vă că evaluările sunt aliniate cu obiectivele de învățare și că oferă un feedback valoros pentru îmbunătățirea performanței.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi efectuată în diverse moduri, în funcție de natura rezultatului scontat și de domeniul în care sunt aplicate. Iată câteva sugestii de evaluare a rezultatelor învățării.

Solicitați elevilor să efectueze proiecte practice, relevante pentru conținuturile disciplinei *Bazele optice*. Acestea pot fi sarcini de rezolvare a problemelor și simulări ale circuitelor electronice. Evaluați rezultatele produse, procesul de lucru și abilitățile demonstrate în cadrul proiectului.

Solicitați elevilor să creeze portofolii care să evidențieze și să documenteze cunoștințele și abilitățile lor profesionale. Acestea pot include machete, proiecte, rapoarte, prezentări și alte dovezi concrete ale abilităților lor. Evaluați portofoliile pe baza calității și relevanței conținutului prezentat.

Propuneți studii de caz care să implice rezolvarea unor probleme specifice și aplicarea cunoștințelor profesionale relevante. Solicitați elevilor să analizeze, să evalueze și să prezinte soluții pentru situațiile propuse în studiile de caz. Evaluați capacitatea lor de a aplica cunoștințele teoretice într-un context practic.

Solicitați elevilor să prezinte și să argumenteze în mod oral abordări, rezultate sau soluții în fața unui public. Aceasta vă permite să evaluați abilitățile lor de comunicare, abilitățile de prezentare și capacitatea de a transmite informații și idei într-un mod coerent și persuasiv.

Solicitați elevilor să se autoevalueze și să reflecteze asupra propriilor competențe profesionale. Acest lucru poate fi realizat prin jurnale de reflecție, autoevaluări sau autoevaluări bazate pe criterii prestabilite.

Principalele produse, propuse elevilor pentru elaborare și evaluare, sunt:

- exercițiul,
- investigația,
- studiul de caz.

Produsele elaborate de elevi vor fi evaluate în baza următoarelor criterii:

- argumentarea metodelor de rezolvare selectate;

- corectitudinea rezultatelor și a constatărilor;
- modul de prezentare a rezultatelor;
- modul de interpretare a rezultatelor;
- compararea surselor de documentare utilizate;
- corectitudinea și acuratețea desenelor, graficelor, diagramelor, tabelelor executate;
- rezumarea constatărilor și deducerea concluziilor, raportate la ipotezele inițiale;
- modul de prezentare a produselor.

Evaluarea sumativă la disciplina *Bazele opticii* se desfășoară sub formă de examen scris. Testul docimologic va fi axat preponderent pe evaluarea domeniului cognitiv și va măsura gradul de atingere a rezultatelor învățării. Totodată, testul va include rezolvarea de probleme practice, analiza situațiilor-problemă.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Se recomandă ca disciplina *Bazele opticii* să fie predată în cabinete de specialitate din instituția de învățământ, amenajate și dotate cu echipament corespunzător.

Nr. crt.	Denumirea resursei	Nr. (buc.)
1.	Calculatoare conectate la rețeaua Internet	1/elev
2.	Surse de lumină: LED-uri, lasere mici	1/3 elevi
3.	Oglinzi plane și sferice	1/3 elevi
4.	Lentile convexe și concave	1/3 elevi
5.	Prisme triunghiulare	1/3 elevi
6.	Cristale birefringente și plăci compensatoare	1/3 elevi
7.	Fante multiple și rețele de difracție	1/3 elevi
8.	Polarizatoare și filtre optice	1/3 elevi
9.	Ecrane și suporturi pentru vizualizarea luminii	1/3 elevi
10.	Fibre optice și ghiduri de lumină	1/3 elevi
11.	PhET Simulations	1/2 elevi

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/accesată resursa
1.	E. Sofron , <i>Bazele optoelectronicii și aplicații în comunicații optice</i> . Matrix Rom București, 2009.	Biblioteca, CEEE

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul unde poate fi consultată/accesată resursa
2.	Voiculescu, E., Marița, T., <i>Optoelectronică</i> . Cluj, 2000.	Versiunea PDF
3.	S. Șişianu, <i>Comunicații prin fibre optice</i> . Chișinău, 2003.	Biblioteca, CEEE
4.	Dorogan, V., Nistiriuc, P., Vieru, T., Vieru, S., Dorogan, A., <i>Optoelectronica. Îndrumar metodic la lucrări de laborator</i> . Chișinău, Editura Tehnica–UTM, 2013.	Versiunea PDF
5.	Dumitru, I., Cazan, S., <i>Manual Fibra optică</i> . Romtelecom, 2012..	Biblioteca, CEEE
6.	C. Stănescu, <i>Optoelectronica și comunicații optice</i> , Universitatea din Pitești, 2015.	Versiunea PDF