



**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova**

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

**„Aprob”**

Mariana BARLADEAN,

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

15 septembrie 2025



## **Curriculum la modulul**

**S.08.O.026 Sisteme optice**

**Specialitatea: 0714.1 Aparate radioelectronice 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:

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| <u>I. Preliminarii</u> .....                                                     | 4  |
| <u>II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională</u> ..... | 4  |
| <u>III. Finalități de învățare specifice modulului</u> .....                     | 5  |
| <u>IV. Administrarea modulului</u> .....                                         | 6  |
| <u>V. Unitățile de învățare</u> .....                                            | 6  |
| <u>VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare</u> .....        | 8  |
| <u>VII. Studiu individual ghidat de profesor</u> .....                           | 9  |
| <u>VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate</u> .....                   | 10 |
| <u>IX. Sugestii metodologice</u> .....                                           | 10 |
| <u>X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării</u> .....                    | 11 |
| <u>XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu</u> .....     | 12 |
| <u>XII. Resursele didactice recomandate elevilor</u> .....                       | 13 |

## I. Preliminarii

Curriculum modular la unitatea de curs **Sisteme optice** 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.

Scopul modulului *Sisteme optice* este de a forma la elevi competențele necesare înțelegerii, analizei, exploatării și întreținerii sistemelor optice utilizate în domeniul echipamentelor optice și electronice. Prin studierea modulului, elevii vor dobândi cunoștințe privind principiile de funcționare, structura, caracteristicile și aplicațiile sistemelor optice clasice și moderne, utilizate în aparate de măsură, dispozitive de redare, instrumente de observare și echipamente de uz casnic.

*Sisteme optice* reprezintă un modul indispensabil formării oricărui specialist din domeniul tehnic, deoarece sistemele optice sunt prezente în majoritatea echipamentelor moderne, îndeosebi în aparatură radioelectronică, tehnica de calcul, dispozitivele de măsură și control, sistemele de redare vizuală, precum și în procesele automatizate. Studierea acestui modul oferă elevilor o bază solidă pentru înțelegerea principiilor de funcționare, a construcției și a modului de întreținere a sistemelor optice utilizate în tehnologiile contemporane, contribuind la formarea competențelor de analiză, reglaj și diagnosticare a echipamentelor optoelectronice complexe.

Pentru parcurgerea conținuturilor modulului *Sisteme optice*, sunt necesare cunoștințele și abilitățile dobândite la fizică și la următoarele unități de curs:

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

F.03.O.009 Electrotehnica

F.04.O.011 Măsurări electrice și electronice

F.04.O.012 Dispozitive electronice

F.05.O.013 Circuite electronice

F.07.O.015 Securitatea și sănătatea în muncă

F.07.O.015 Bazele opticii

S.07.O.021 Optoelectronica

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Curriculumul la modulul *Sisteme optice* reprezintă documentul normativ de bază care stabilește condițiile de învățare și performanțele ce trebuie atinse de elevi, exprimate prin rezultate ale învățării, conținuturi specifice și activități practice de formare.

Prin studierea modulului *Sisteme optice* se urmărește formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- adaptarea la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice din domeniul opticii aplicate și al echipamentelor electronice;
- dezvoltarea și manifestarea gândirii autonome, critice și analitice în contextul activităților tehnice și de diagnosticare;
- respectarea normelor și standardelor tehnice privind calitatea, siguranța și eficiența sistemelor optice;

- cultivarea interesului pentru aplicarea practică a cunoștințelor în proiectarea, reglarea și întreținerea echipamentelor optice moderne.

Studierea acestui modul contribuie la formarea cunoștințelor, abilităților și competențelor practice privind identificarea, analiza, exploatarea și întreținerea sistemelor optice utilizate în aparate electronice, dispozitive de măsură, echipamente de redare vizuală și tehnologii optoelectronice moderne.

*Sisteme optice* este un modul de bază care contribuie la formarea competențelor profesionale și creează precondiții pentru studierea următoarelor unități de curs:

S.08.O.024 Construcția și tehnologia echipamentelor electronice

S.08.O.025 Testarea și depanarea EUC

P.07.O.005 Practica tehnologică

P.08.O.006 Practica ce anticipează probele de absolvire nr. 1

P.08.O.007 Practica ce anticipează probele de absolvire nr. 2

### III. Finalități de învățare specifice modulului

Disciplina *Sisteme optice* va contribui la formarea rezultatelor învățării specifice calificării de *Tehnician/tehniciană echipamente optice, electronice*, care, la rândul lor, vor asigura formarea competențelor profesionale.

| Competențe profesionale                                                           | Rezultate ale învățării<br><i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i>                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CP3.</b> Folosirea utilajelor, componentelor optice, electronice și AMC-urilor | 4. opera cu utilaje și aparate de măsură și control (AMC), respectând instrucțiunile din documentația tehnică.                                                                                                                                                                  |
| <b>CP4.</b> Participarea la procesul de proiectare a schemelor electronice        | 5. executa reprezentări grafice ale componentelor optice, electronice, scheme electronice, scheme de conexiuni.<br>6. aplica tehnologii electronice, gestionând eficient materialele și componentele optice, electronice și respectând instrucțiunile din documentația tehnică. |
| <b>CP5.</b> 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.                                                                                     |
| <b>CP6.</b> Deservirea periodică a echipamentului optic, electronic               | 8. diagnostica echipamentele optice, electronice în baza instrucțiunilor tehnice, normelor și standardelor naționale/internaționale, întocmind actele de executare a lucrărilor de mentenanță.                                                                                  |
| <b>CP7.</b> Asigurarea funcționalității echipamentelor optice, electronice        | 9. asigura funcționalitatea echipamentelor optice, electronice, întocmind raportul de analiză privind starea tehnică a acestora.                                                                                                                                                |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>CP8.</b> Remedierea defectiunilor<br><b>CP9.</b> Soluționarea problemelor tehnice | 10. executa lucrări de mentenanță și de reparație a echipamentelor electronice conform planului stabilit și instrucțiunilor tehnice.<br>11. soluționa probleme tehnice ale obiectului prin testări repetate, utilizând diferite metode de verificare. |
| <b>CP10.</b> Promovarea implementării tehnologiilor inovatoare                       | 12. utiliza software-uri specializate în scopul modernizării echipamentelor optice, electronice.                                                                                                                                                      |

Pentru a atinge rezultatele învățării, după studierea modului *Sisteme optice*, elevii vor fi capabili:

- să identifice componentele și principiile de funcționare ale sistemelor optice utilizate în aparatura electronică și de uz casnic;
- să descrie proprietățile optice ale lentilelor, oglinzilor, prismelor și filtrelor utilizate în construcția sistemelor optice;
- să analizeze funcționarea sistemelor optice de proiecție, focalizare și redare a imaginii;
- să aplice reguli de montare, reglare și întreținere a sistemelor optice din echipamente electronice și optice;
- să diagnosticheze și să remedieze disfuncționalități optice sau mecanice apărute în funcționarea sistemelor;
- să respecte normele de securitate și protecție a muncii în timpul lucrului cu dispozitive și echipamente optice.

#### IV. Administrarea modului

| Semestrul | Numărul de ore |                |           |                   | Forma de evaluare | Numărul de credite |
|-----------|----------------|----------------|-----------|-------------------|-------------------|--------------------|
|           | Total ore      | Contact direct |           | Studiu individual |                   |                    |
|           |                | Teorie         | Laborator |                   |                   |                    |
| VIII      | 60             | 30             | 10        | 20                | examen            | 2                  |

#### V. Unitățile de învățare

| Rezultatele învățării                                 | Unități de conținut                                                        | Abilități                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Elemente componente ale sistemelor optice</b>   |                                                                            |                                                                                                                            |
| <b>RÎ1.</b> Explicarea principiilor de funcționare și | 1.1. Clasificarea sistemelor optice și principiile generale de funcționare | 1. Identificarea și descrierea componentelor optice de bază (lentile, oglinzi, prisme, filtre) și a rolului lor în sistem; |

|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| parametrii fundamentali ai elementelor componente dintr-un sistem optic, corelând proprietățile fizice ale acestora cu aplicabilitatea practică în dispozitive optice și electronice. | <p>1.2. Componentele principale ale unui sistem optic: lentile, oglinzi, prisme, filtre.</p> <p>1.3. Sisteme optice de mărire: lupe, microscopie, telescoape.</p> <p>1.4. Oglinzi și prisme în sisteme de direcționare și inversare a imaginii.</p> <p>1.5. Corectarea aberațiilor optice și optimizarea calității imaginii.</p> | <p>2. Calcularea parametrilor fundamentali ai sistemelor optice: distanță focală, mărire, unghi de refracție;</p> <p>3. Explicarea formării imaginii în sisteme de mărire (lupe, microscopie, telescoape);</p> <p>4. Recunoașterea principalelor aberații optice și modalităților de corectare;</p> <p>5. Aplicarea procedurilor de aliniere și montare a componentelor optice;</p> <p>6. Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă (SSM) în lucrul cu elemente fragile sau surse de lumină intensă;</p> <p>7. Măsurarea și calcularea parametrilor optici;</p> <p>8. Protejarea componentelor sensibile la praf, zgârieturi sau șocuri mecanice.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Sisteme optice funcționale

|                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RÎ2.</b> Analizarea structurii și principiilor de funcționare ale sistemelor optice utilizate în domeniul tehnic, industrial și de uz casnic, demonstrând capacitatea de măsurare, reglare și evaluare a performanțelor optice. | <p>2.1 Sisteme de proiecție optică: aparate de proiecție, retroproiectoare, videoproiectoare</p> <p>2.2. Sisteme de redare a imaginii: camere foto, camere video, senzori CCD și CMOS</p> <p>2.3. Sisteme de focalizare automată și stabilizare optică</p> <p>2.4. Sisteme optice în aparate de măsură și control</p> <p>2.5. Filtre optice și elemente de control al luminii în sistemele electronice</p> | <p>1. Explicarea principiilor de funcționare ale sistemelor optice de proiecție, redare și focalizare;</p> <p>2. Recunoașterea aplicațiilor practice în aparate foto, camere video și senzori CCD/CMOS;</p> <p>3. Efectuarea reglajelor de aliniere, focalizare și calibrare a sistemelor optice;</p> <p>4. Măsurarea parametrilor de performanță: intensitate luminoasă, claritate, câmp vizual, mărire;</p> <p>5. Utilizarea instrumentelor de măsurare și testare;</p> <p>6. Respectarea regulilor SSM și protecției muncii în manipularea surselor de lumină și a componentelor fragile;</p> <p>7. Aplicarea protecției electrice și a regulilor de manipulare în sisteme integrate optic-electronice;</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8. Efectuarea calculelor și simulărilor AMC pentru reglaje optice;<br>9. Diagnosticarea și remedierea defectelor simple apărute în sisteme optice, respectând normele SSM și de protecție a mediului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>3. Sisteme optice moderne</b>                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>RÎ3.</b> Integrarea cunoștințelor teoretice și practice privind funcționarea sistemelor optice moderne utilizate în echipamente electronice, aplicând proceduri de întreținere, reglaj și diagnosticare. | 3.1. Sisteme optice utilizate în aparate de uz casnic (CD/DVD, imprimante, scanere)<br>3.2. Sisteme optice pentru securitate și supraveghere (camere CCTV, senzori IR)<br>3.3. Sisteme optice de afișare și redare vizuală (LCD, LED, OLED, DLP)<br>3.4. Întreținerea, reglajul și calibrarea sistemelor optice<br>3.5. Tendințe moderne în optică aplicată: lentile adaptive, optică integrată, AR/VR | 1. Descrierea structurii și principiului de funcționare al sistemelor optice integrate în aparate moderne (CD/DVD, scanere, camere CCTV, afișaje LCD/LED/OLED/DLP);<br>2. Efectuarea reglajelor optomecanice și verificărilor de performanță;<br>3. Aplicarea procedurilor de întreținere preventivă și calibrare a sistemelor optice complexe;<br>4. Integrarea sistemelor optice în circuite electronice și dispozitive de redare a imaginii;<br>5. Utilizarea software-ului de simulare și a instrumentelor AMC pentru evaluarea parametrilor optici;<br>6. Respectarea normelor SSM, protecției muncii și protecției mediului;<br>7. Efectuarea diagnosticării și propunerea soluțiilor tehnice pentru optimizarea sistemelor;<br>8. Evaluarea impactului aberațiilor și al defectelor asupra performanței sistemelor optice. |

#### VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

| Nr | Unități de învățare                       | Numărul de ore |                |           |                   |
|----|-------------------------------------------|----------------|----------------|-----------|-------------------|
|    |                                           | Total ore      | Contact direct |           | Studiu Individual |
|    |                                           |                | Teorie         | Laborator |                   |
| 1. | Elemente componente ale sistemelor optice | 12             | 10             | 2         | 6                 |

| Nr | Unități de învățare        | Numărul de ore |                |           |                   |
|----|----------------------------|----------------|----------------|-----------|-------------------|
|    |                            | Total ore      | Contact direct |           | Studiu Individual |
|    |                            |                | Teorie         | Laborator |                   |
| 2. | Sisteme optice funcționale | 32             | 10             | 4         | 7                 |
| 3. | Sisteme optice moderne     | 38             | 10             | 4         | 7                 |
|    | <b>Total</b>               | <b>120</b>     | <b>30</b>      | <b>10</b> | <b>20</b>         |

#### VII. Studiu individual ghidat de profesor

| Materii pentru studiul individual                                                                                                                                      | Produse de elaborat     | Modalități de evaluare                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>1. Elemente componente ale sistemelor optice</b>                                                                                                                    |                         |                                                        |
| 1.1. Clasificarea sistemelor optice și principiile generale de funcționare<br>1.2. Componentele principale: lentile, oglinzi, prisme, filtre                           | Studiu de caz           | Interpretarea și prezentarea rezultatelor              |
| 1.3 Sisteme optice de mărire: lupe, microscopae, telescoape                                                                                                            | Analiză comparativă     | Redactarea unui raport și prezentarea concluziilor     |
| 1.4 Oglinzi și prisme în sisteme de direcționare a imaginii<br>1.5 Corectarea aberațiilor optice și optimizarea calității imaginii                                     | Schema sistemului optic | Prezentarea argumentată a schemei                      |
| <b>2 Sisteme optice funcționale</b>                                                                                                                                    |                         |                                                        |
| 2.1.Sisteme de proiecție: aparate de proiecție, retroproiectoare, videoproiectoare<br>2.2.Sisteme de redare a imaginii: camere foto/video, senzori CCD/CMOS            | Analiză tehnică         | Interpretarea parametrilor și prezentarea concluziilor |
| 2.3.Sisteme de focalizare automată și stabilizare optică<br>2.4.Sisteme optice în aparate de măsură și control<br>2.5.Filtre optice și elemente de control al luminii. | Studiu de caz           | Interpretarea efectelor și prezentarea concluziilor    |
| <b>3. Sisteme optice moderne</b>                                                                                                                                       |                         |                                                        |

| Materii pentru studiul individual                                                                                                                                                               | Produse de elaborat | Modalități de evaluare                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------|
| 3.1. Sisteme optice pentru redare audio/video (LCD, LED, OLED, DLP)<br>3.2. Sisteme optice de securitate și supraveghere (camere CCTV, senzori IR) Fotodiode p-n                                | Analiza comparativă | Redactarea unui raport și prezentarea concluziilor |
| 3.3. Sisteme optice în aparate de uz casnic (CD/DVD, imprimante, scanere)<br>3.4. Reglaj și întreținere a sistemelor optice<br>3.5. Tendințe moderne: lentile adaptive, optică integrată, AR/VR | Studiu de caz       | Redactarea unui raport și prezentarea concluziilor |

#### VIII. Lucrările practice/de laborator recomandate

| Unități de învățare                          | Lista lucrărilor de laborator                                                                                        | Ore       |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Elemente componente ale sistemelor optice | 1. Observarea și măsurarea imaginii formate de lentile și oglinzi.                                                   | 2         |
| 2. Sisteme optice funcționale                | 2. Studiarea sistemelor de proiecție și redare a imaginii<br>3. Investigarea sistemelor de focalizare și stabilizare | 4         |
| 3. Sisteme optice moderne                    | 4. Măsurarea și reglarea sistemelor optice de control<br>5. Investigarea sistemelor optice moderne                   | 4         |
| <b>Total</b>                                 |                                                                                                                      | <b>10</b> |

#### IX. Sugestii metodologice

Conținuturile modului *Sisteme optice* trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile elevilor cu care se lucrează și de nivelul cunoștințelor de specialitate dobândite.

Studiarea conținuturilor se face în ordinea redată în coloana „Unități de conținut”. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul disciplinei, în funcție de dificultatea temelor, de complexitatea materialului didactic utilizat și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către elevi.

Structurați conținutul unității de curs într-o manieră logică și progresivă. Acordați timp suficient pentru temele esențiale axate pe componentele sistemelor optice, pe conectarea și diagnosticarea componentelor optice în circuite.

Folosiți exemple concrete și studii de caz relevante pentru a ilustra conceptele teoretice și pentru a demonstra aplicațiile practice ale sistemelor optice. Aceasta va ajuta elevii să înțeleagă modul în

care teoria se traduce în realitate și să aplice cunoștințele în contexte specifice.

Promovați învățarea activă prin intermediul exercițiilor practice și al experimentelor. Asigurați-vă că elevii au oportunitatea de a monta și a conecta sisteme optice similare celor utilizate în industrie.

Încurajați colaborarea și lucrul în echipă în timpul lucrărilor de laborator. Lucrările de laborator sunt adesea un efort colectiv, iar lucrul în echipă poate îmbunătăți capacitatea elevilor de a rezolva probleme complexe și de a-și comunica ideile și opiniile.

Furnizați resurse potrivite, cum ar fi manuale, software de simulare și alte instrumente necesare pentru elevi. Asigurați-vă că acestea sunt accesibile și că susțin procesul de învățare.

Fiți la curent cu tendințe și noile descoperiri în domeniu și fiți deschiși pentru actualizarea și adaptarea documentelor curriculare pe măsură ce tehnologia și practicile din domeniul optoelectronicii evoluează.

## X. Sugestii de evaluare a rezultatelor învățării

Evaluarea rezultatelor învățării este implicită demersului didactic și urmărește măsura în care au fost dobândite cunoștințele și formate deprinderile. Evaluarea permite atât profesorului, cât și elevului să cunoască nivelul de achiziționare a deprinderilor și cunoștințelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să regleze procesul de predare-învățare în urma unui feedback eficient. Evaluarea continuă a elevilor va fi efectuată de către cadrele didactice pe baza unor probe explicite, corespunzătoare rezultatelor învățării vizate, iar ca metode de evaluare, recomandăm:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor, care permite evaluarea capacităților și atitudinii elevilor față de o sarcină dată;
- autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele de învățare;
- metoda exercițiilor practice, care presupune operaționalizarea conceptelor însușite, urmată de formarea abilităților (priceperilor și deprinderilor) de utilizare a acestora în vederea soluționării unor aspecte educaționale;
- metoda lucrărilor de laborator, care oferă evaluarea cunoștințelor dobândite în timpul orelor de teorie, dar și a deprinderilor și abilităților de analiză și de rezolvare a problemelor legate de materialul studiat, de utilizare corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor de lucru.

În calitate de instrumente de evaluare, pot fi folosite:

- fișe de observație,
- fișe de autoevaluare,
- teste cu itemi de completare, itemi cu răspuns scurt, itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală, itemi de asociere, itemi de tip întrebări structurate, itemi de tip rezolvare de probleme.

Pentru demonstrarea rezultatelor învățării, pe parcursul modului vor fi organizate probe practice și exerciții aplicative, axate pe evaluarea abilităților de măsurare, reglare și integrare a componentelor optice, precum lentile, oglinzi, prisme și filtre, precum și evaluarea parametrilor sistemelor optice utilizate în aparate de redare, proiecție și măsură. Aceste activități permit

verificarea competențelor de analiză, reglaj și diagnosticare a sistemelor optice și optoelectronice într-un cadru sigur și controlat.

*Criteriile de evaluare a sarcinilor* propuse pentru măsurarea rezultatelor învățării sunt:

- corectitudinea montării circuitului;
- corespunderea cu specificațiile tehnice;
- ridicarea corectă a datelor/parametrilor;
- prezentarea caracteristicilor dispozitivelor optoelectronice;
- respectarea cerințelor de securitate la locul de muncă;
- productivitatea muncii;
- claritatea și coerența rapoartelor tehnice întocmite.

*Produsele* recomandate pentru evaluarea rezultatelor învățării pe parcursul programului sunt *scheme optice și optoelectronice principale*.

*Criterii de evaluare a produselor* sunt:

- relevanța elementelor grafice utilizate;
- modul de amplasare a elementelor grafice;
- corectitudinea reprezentării legăturilor dintre elemente;
- calitatea grafică a prezentării răspunsului;
- funcționalitatea schemei.

*Evaluarea sumativă* la modulul *Sisteme optice* 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. Testul va include itemi de analiză a situațiilor-problemă și de rezolvare a problemelor practice.

Pentru a fi admis la examen, elevul:

- va deține media notelor curente minim 5 (pentru materialul teoretic la lecții și pentru lucrul individual);
- va prezenta portofoliul completat cu produsele studiului individual, prin care se evaluează experiența de învățare individuală a elevului;
- va efectua toate lucrările de laborator și va prezenta toate rapoartele de analiză ale lucrărilor efectuate, prin care se evaluează cunoștințele dobândite la lecțiile teoretice, precum și abilitățile practice de utilizare corespunzătoare a materialelor și a instrumentelor în vederea executării sarcinilor. Toate lucrările de laborator vor fi susținute cu calificativul „admis”.

## **XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu**

**Instruirea teoretică** – se va desfășura în săli de clasă, amenajate și echipate cu tablă interactivă și echipamente multimedia, seturi de planșe, proiector digital, laptop. Capacitatea sălii – 30 de locuri.

**Instruirea practică** – se va desfășura în laboratoare specializate, echipate cu tablă, echipamente pentru studii practice specifice, aparate de măsură și control conform tabelului de mai jos. Capacitatea sălii de laborator – 15 locuri de lucru.

| №   | Denumirea resursei                              | Număr (buc.)     |
|-----|-------------------------------------------------|------------------|
| 1.  | Calculator cu software AMC/OptiPerformer        | 1calculator/elev |
| 2.  | Mini proiector LED / retroproiector educațional | 1/5 elevi        |
| 3.  | Lentile convergente și divergente               | 1 set/5 elevi    |
| 4.  | Oglinzi plane și sferice                        | 1 set/5 elevi    |
| 5.  | Prisme și filtre optice                         | 1 set/5 elevi    |
| 6.  | Suporturi și rigle pentru măsurători            | 1 set/5 elevi    |
| 7.  | Lampă LED / punctiformă                         | 1/elev           |
| 8.  | Mini-colimator și nivel optic simplu            | 1 set/5 elevi    |
| 9.  | Cameră simplă / modul video CCD/CMOS            | 1/elev           |
| 10. | Kit CD/DVD optic educațional / scanner          | 1/5 elevi        |

## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

| Denumirea resursei                                                                                                                                                                           | Locul unde poate fi consultată/accesată resursa | Număr de exemplare disponibile |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Voiculescu, E., Marița, T., <i>Optoelectronică</i> . Cluj, 2000.                                                                                                                          | Versiune PDF                                    | -                              |
| 2. Dumitru, I., Cazan, S., <i>Manual Fibra optică</i> . Romtelecom, 2012.                                                                                                                    | Biblioteca CEEE                                 | 3                              |
| 3. Șișianu, S., Șișianu, T., Lupan, O., <i>Comunicații prin fibre optice</i> . Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2003.                                                                         | Biblioteca CEEE                                 | 15                             |
| 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.                    | Versiune PDF                                    | -                              |
| 5. <a href="https://sites.google.com/site/bazeleelectronicii/home/circuite-diverse/5-optocuplorul">https://sites.google.com/site/bazeleelectronicii/home/circuite-diverse/5-optocuplorul</a> | internet                                        | -                              |
| 6. <a href="https://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/ccg/MSE/C03%20-%20Propagarea%20undelor.pdf">https://www.afahc.ro/ro/facultate/cursuri/ccg/MSE/C03%20-%20Propagarea%20undelor.pdf</a>   | internet                                        | -                              |