# 

# **CURRICULUM ÎN DEZVOLTARE LOCALĂ**

**DATE DE İDENTİFİCARE A CDL:**

1. Instituția de învățământ: **Colegiul “N.V. KARPEN” Bacău**

2. Denumirea operatorului economic /instituției publicepartenere:

**DAYVID COM SRL Bacău**

3. Titlul CDL: Telecomunicaţii prin fibră optică

4. Tipul CDL-ului: rezultate ale învățării suplimentare care răspund nevoilor operatorului economic/instituției publice partenere

5. Profilul /Domeniul de pregătire profesională: Tehnic/ Electronică Automatizări

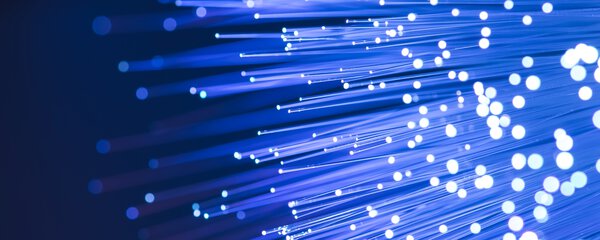
7. Clasa: a X- a

8. Număr ore: 90 ore

**LISTA AUTORILOR:**

**Prof. Popa Virgil-Vasile, Cucu Paul-Razvan**

**Operatorul economic**: **DAYVID COM SRL Bacău**



1. **Notă de prezentare**

Modulul **„Telecomunicaţii prin fibră optică**” face parte din Curriculum în Dezvoltare Locală al culturii de specialitate pentru ciclul inferior al liceului, aria curriculară Tehnologii domeniul Electronică automatizări.

Programa modulului a fost elaborată în cadrul Proiectului ECERT - Experți și Centre de Excelență în Rețele de Telecomunicații de către un colectiv de profesori din următoarele licee: ***Colegiul Tehnic de Poștă și Telecomunicații “Gheorghe Airinei” – Bucureşti, Liceul Tehnologic ,,Domnul Tudor”- Drobeta Turnu-Severin, Colegiul Tehnic de Comunicaţii “Augustin Maior”Cluj-Napoca, Colegiul Tehnic “Emanuil Ungureanu” - Timișoara*** în colaborare cu **Asociația de Fibră Optică din România**, cu avizul I**nspectoratului Școlar al Municipiului București/ Inspectoratului Școlar Județean** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, cu avizul agentului economic partener \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, fiind conceput să asigure, prin conţinuturile sale, pregătirea de bază pentru domeniul *Electronică automatizări*.

Acest modul se adresează elevilor din clasa a X-a ciclul inferior al liceului, care în ciclul superior vor dobândi calificarea profesională Tehnician de telecomunicaţii şi are alocat un număr de **90 de ore** pe parcursul întregului an şcolar, repartizate în trei săptămâni de practică comasată (3 săptămâni x 30 ore/săptămână).

Rolul modulului “**Telecomunicaţii prin fibră optică**” este obținerea de rezultate suplimentare ale învăţării față de cele prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională, dar legate de calificarea şi contextul pregătirii teoretice/practice a elevilor. Rezultatele ale învătării suplimentare, pe care este centrat modulul, au apărut din necesitatea formării profesionale a elevilor.

Acest lucru se realizează prin crearea de oportunități pentru dobândirea competențelor profesionale suplimentare, solicitate de piața muncii și identificate împreună cu agentul economic *………………………………………………..*

Scopul modulului este dobândirea de abilităţi esenţiale în pregătirea pentru ocuparea unui loc de muncă, pentru adaptarea la tehnologiile şi la practicile de muncă în continuă schimbare. CDL–ul oferă elevilor posibilitatea asimilării de cunoştinţe şi abilităţi precise, pe care, agentul economic partener, le poate verifica în diferite faze ale însuşirii.

Situațiile de învățare care corespund nevoilor de formare a elevilor s-au identificat împreună cu agentul economic partener.

Curriculum în dezvoltare locală a fost elaborat având în vedere:

* resursele pentru instruire (baza materială, cadrul de colaborare cu agentul economic);
* cerinţele locale pentru pregătirea profesională, care să servească activităţilor desfăşurate în zonă;
* lărgirea competenţelor cheie alături de competențele personale şi sociale;
* competenţele tehnice (pentru a asigura integrarea competenţelor sociale în cunoştinţele tehnice generale de specialitate);
* competenţele polifuncţionale (prin care se asigură capacitatea de a interveni în activităţi conexe cu activitatea de bază – de control, de întreţinere, de organizare).

Prin parcurgerea conținuturilor acestui modul se urmărește formarea unor atitudini conștiente și responsabile față de muncă, colaborarea în vederea îndeplinirii sarcinilor în echipa de lucru, gândirea divergentă, pentru a găsi mai multe soluţii la o problemă, dezvoltarea inteligenţei practice tehnice, respectarea cerinţelor tehnologice ce înglobează tehnologii de vârf precum și dezvoltarea competențelor privind desfășurarea activităților cu respectarea normelor SSM și de protecție a mediului.

Prin modulul “**Telecomunicaţii prin fibră optică”** se va realiza o pregătire de specialitate în domeniul Electronică automatizări, care să ofere noi oportunități în vederea contribuției la creșterea ratei de inserție socio-profesională.

S-a optat pentru parcurgerea lui în acest an de studiu, întrucât se consideră că la acest moment elevii au dobândit maturitate și suficiente cunoștințe tehnice care sa le ofere o bază a însușirii abilităților și înțelegerii conținuturilor ce vor fi abordate prin acest modul.

**2. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **JONCȚIONAREA FIBREI OPTICE** | | | **Conținuturile învățării** | **Situații de învățare** |
| **Rezultate ale învățării suplimentare** | | |
| **Cunoștințe** | **Abilități** | **Atitudini** |
| Transmisii pe fibra optică  -principiul de transmitere prin fibră optică  -elemente constructive ale fibrei optice  Tipuri de fibră optică  Parametrii fibrei optice  Cabluri cu fibră optică  -definiție  -clasificare  -caracteristici  -domenii de utilizare  -standardizare  Materiale și accesorii pentru instalarea cablurilor FO  Joncţionare fibrei optice  Elemente de protecție a fibrei optice (cutii de joncționare, cutii terminale)  Elemente de conectică pentru fibră optică  Norme de sănătate  şi securitate în muncă    Norme de protecție  a mediului | Identificarea tipurilor şi  elementelor componente ale unui cablu optic.  Selectarea cablurilor în  funcţie de parametri.  Realizarea joncționării  cablurilor optice.  Alegerea tipului de  conector în funcție de cablu.  Montarea conectorilor. | Respectarea riguroasă a specificaţiilor tehnice din documentaţie.  Utilizarea responsabilă a SDV-urilor  Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.  Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilităţii pentru sarcina de lucru primită.  Implicarea creativă în soluţionarea sarcinilor din fişa de lucru.  Respectarea normelor de sănătate şi securitate în muncă.  Respectarea normelor de protecție a mediului cu privire la materialele și tehnologiile din domeniul electronic.  Asumarea iniţiativei în rezolvarea unor probleme. | Noțiuni introductive în fibra optică   * considerații generale * scurt istoric * reflexie și refracția luminii * standarde aplicabile fibrei optice   Principiul de transmitere prin fibră optică  Elemente, tipuri, parametrii fibră optică  Cabluri cu fibră optică fabricatie (ADSS, armat, microcablu), clasificare și construcție, caracteristici (multi-tub, mono-tub), parametrii  Domenii de utilizare a cablurilor cu fibre optice. Exemple  Standarde naționale și internaționale  Materiale și accesorii pentru instalarea cablurilor FO aerian  Materiale și accesorii pentru instalarea cablurilor FO subteran  Materiale și accesorii pentru instalarea cablurilor FO în clădiri.  Joncţionare F.O:   * echipamente * pregătirea lucrărilor de joncționare * etapele efective ale lucrărilor de joncţionare pe tipuri de lucrări   Tipuri de cutii de joncţionare  Tipuri de cutii terminale / ODF-uri  Conectica fibră optică  Măsuri de securitate în muncă la executarea operațiilor de joncționare fibră optică | Observarea sistematică,  investigația, demonstrația, exercițiul, studiul de caz, privind identificarea:   * elementelor constructive ale cablurilor FO; * parametrilor cablurilor FO (mecanici şi electrici); * elementelor de conectică pentru FO; * codului culorilor pentru fibra optică; * simbolizare; * standarde pentru fibra optică   Aplicații practice privind:   * utilizarea SDV-urilor * pregătirea cablurilor în vederea joncționării; * joncționarea cablurilor cu fibră optică; * alegerea tipului de conector în funcție de cablu. * cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă * asumarea iniţiativei în rezolvarea unor probleme * respectarea normelor de protecţie a mediului şi de colectare selectivă a deşeurilor |

**Domenii de competenţe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul modulului „Telecomunicații prin fibră optică”:**

**Competențe de comunicare în limba română şi în limba maternă:**

* Utilizarea corectă a vocabularului comun şi a celui de specialitate
* Comunicarea/raportarea rezultatelor activităţilor profesionale desfăşurate

**Competențe de comunicare în limbi străine**:

* Interpretarea documentaţiei tehnice de specialitate într-o limbă de circulație internațională

**Competențe de bază de matematică, ştiinţe şi tehnologie:**

* Interpretarea rezultatelor verificării parametrilor circuitelor realizate cu componente electronice analogice discrete

**Competenţa de a învăţa să înveţi:**

* Utilizarea documentaţiei de specialitate în actualizarea permanentă a cunoştinţelor şi abilităţilor;
* Preocuparea permanentă pentru dezvoltarea profesională prin studiu individual şi utilizarea informaţiei primite de la formatori;

**Competențe antreprenoriale:**

* Asumarea iniţiativei în rezolvarea unor probleme

### **Competenţe sociale şi civice:**

* Colaborarea cu membri echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
* Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilităţii pentru sarcina de lucru primită
* Aplicarea normelor de sănătate şi securitate în muncă
* Aplicarea normelor de protecție a mediului cu privire la materialele și tehnologiile din domeniul electronic

**Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice, etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

* videoproiector, sistem de calcul conectat la internet,
* auxiliare curriculare (materiale de predare/ fişe de documentare, materiale de învățare/ fişe de lucru, materiale de evaluare), planşe didactice, reviste de specialitate, documentaţia lucrărilor practice (suport teoretic al lucrării, activități de învățare/ lucrări de executat, barem de evaluare, cărţi tehnice, dicţionare de termeni tehnici, normative specifice, fişe individuale de instructaj de SSM şi PSI, standarde tehnice), standarde de evaluare etc.
* tabla interactivă
* cabluri de FO
* truse de scule pentru fibra optică
* aparate de joncționare fibră optică
* clever
* jokari
* bloguri sau site-uri cu informații despre subiectele de interes.
* aplicații precum ASQ, Kahoot, Quizzes, Word Wall, Padlet, Twinkl sau Digitaliada, precum și surse de inspirație pentru filme, teme și studiu individual.

**3 Sugestii metodologice**

Conţinuturile modulului „Telecomunicaţii prin fibră optică” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularităţile şi cu nivelul iniţial de pregătire al elevilor. Cadrele didactice, profesorii şi maiştrii instructori, au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcţie de:

* dificultatea temelor
* nivelul de cunoştinţe anterioare ale grupului instruit
* complexitatea şi varietatea materialului didactic utilizat
* ritmul de asimilare a cunoştinţelor şi de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

Modulul „**Telecomunicaţii prin fibră optică**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfăşura în laboratoare și/sau în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învăţământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menţionate mai sus. Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învăţământ sau de la operatorul economic are importanţă deosebită în atingerea rezultatelor învăţării. Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activităţi de învăţare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învăţare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES. Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive şi operatorii ale elevilor, exersarea potenţialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire şi educaţie;

- îmbinarea şi alternarea sistematică a activităţilor bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observaţia proprie, exerciţiul personal, instruirea programată, experimentul şi lucrul individual, tehnica muncii cu fişe) cu activităţile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuţiilor, asaltului de idei, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;

- folosirea unor metode care să favorizeze relaţia nemijlocită a elevului cu obiectele cunoaşterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activităţile de documentare, modelarea, observaţia/ investigaţia dirijată etc.;

- însuşirea unor metode de informare şi de documentare independentă (ex. studiul individual, investigaţia ştiinţifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învăţare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru dobândirea rezultatelor învăţării, pot fi derulate următoarele activităţi de învăţare:

- activităţi de documentare;

- vizionări de materiale video;

- activităţi practice;

- studii de caz;

- activităţi de lucru în grup/ în echipă;

- elaborarea de referate interdisciplinare;

- elaborarea de proiecte.

Parcurgerea conţinuturilor este obligatorie, ordinea în care acestea urmează a fi parcurse fiind, de regulă, cea propusă în tabelul de corelare prezentat mai sus.

**4. Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea reprezintă demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficienţa întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învăţării stabilite în Standardele de Pregătire Profesională.

Pe parcursul modulului se realizează evaluare formativă, iar la sfârşitul lui se realizează evaluarea sumativă, pentru verificarea atingerii rezultatelor învăţării. Având în vedere că promovarea modulului presupune achiziţii cognitive şi abilităţi practice se vor elabora instrumente de evaluare a ambelor tipuri de achiziţii.

Metodele de evaluare recomandate:

* observarea sistematică a comportamentului elevilor;
* metoda exerciţiilor practice;
* investigaţia;
* autoevaluarea, interevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele şi standardele educaţionale şi îşi poate impune/ modifica programul de lucru.

Ca ***instrumente de evaluare*** se pot folosi:

* fişe de observaţie;
* fişe de evaluare;
* fişe de lucru pentru lucrǎri de laborator;
* fişe tehnologice pentru lucrǎri practice în atelierul tehnologic;
* fişe de autoevaluare;
* miniproiect - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor şi echipamentelor, modul de organizare a ideilor şi materialelor într-un document scris;
* portofoliu – instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, o modalitate de înregistrare a performanţelor şcolare ale elevilor.

Realizarea instrumentului de evaluare trebuie să aibă ca punct de pornire o situaţie concretă (practică). Prin raportare cu aceasta, se vor identifica cunoştinţele teoretice și/ sau abilitățile practice, dar și atitudinile care trebuie evaluate. Instrumentul de evaluare se va corela cu Standardul de evaluare din Standardul de Pregătire Profesională.

**PORTOFOLIUL – instrument de evaluare** **complementară**

Portofoliul elevului include rezultatele relevante, obţinute prin metode şi tehnici de evaluare (probe scrise, verificări orale, probe practice, autoevaluare, proiect, observarea sistematică a comportamentului, etc.) sau prin activităţi extracurriculare. Elevul are libertatea de a cuprinde în portofoliu materialele pe care le consideră necesare sau care îl reprezintă cel mai bine.

Portofoliul reprezintă ,,cartea de vizită” a elevului, prin care profesorul poate să-i urmărească progresul – în plan cognitiv, atitudinal şi comportamental – la o anumită disciplină/modul de-a lungul unui interval mai lung de timp (perioada de practică sau un an şcolar). Reprezintă un pact între elev şi profesorul care trebuie să-l ajute pe elev să se autoevalueze. Profesorul discută cu elevul despre ce trebuie să ştie şi ce trebuie să facă acesta de-a lungul procesului de învăţare. La începutul demersului educativ se realizează un diagnostic în concordanţă cu stilul de învăţare a acestuia asupra necesităţilor elevului de învăţare pentru a stabili obiectivele şi criteriile de evaluare. Diagnosticul este făcut de profesor şi este discutat cu elevul implicat în evaluare.

Portofoliul de practică poate să conţină o serie de materiale obligatorii cerute de către profesor cật şi materiale opționale lăsate la latitudinea elevului care pun în evidenţă progresele sale, permit aprecierea aptitudinilor, contribuţiilor personale la realizarea sarcinilor care îi revin pe parcursul parcurgerii modulului.

Un exemplu de ceea ce poate să cuprindă un portofoliu :

* pagina de început (care cuprinde: denumirea unităţii de învăţămậnt, ,,Portofoliul de practică al elevului“, numele elevului, clasa, numele profesorului coordonator, anul şcolar)
* lista conţinutului acestuia (cuprinsul – cu numele fiecărei fişe/lucrare, indicậnd numărul pagini unde se găseşte materialul)
* argumentaţia care explică ce lucrări sunt incluse în portofoliu, de ce este importantă fiecare şi cum se articulează între ele într-o viziune de ansamblu a elevului/grupului cu privire la subiectul respectiv şi locul unde s-au desfăşurat orele de practică)
* lucrări efectuate de elev:
  + rezumate
  + eseuri
  + articole, referate, comunicări
  + fişe individuale de studiu
  + proiecte şi situaţii deosebite întậlnite la rezolvarea problemelor
  + temele de zi de zi
  + teste şi lucrări
  + chestionare de atitudini
  + înregistrări, fotografii care reflectă activitatea desfăşurată de elev individual sau împreună cu colegii săi
  + observaţii pe baza unor ghiduri de observaţii
  + reflecţiile proprii ale elevului asupra a ceea ce lucrează
  + autoevaluări scrise de elev sau de membrii grupului
  + alte materiale, hărţi cognitive, contribuţii la activitate care reflectă participarea elevului/ grupului la derularea şi soluţionarea temei date
  + viitoare obiective pornind de la realizările curente ale elevului/grupului, pe baza intereselor şi a progreselor înregistrate
  + comentarii suplimentare şi evaluări ale profesorului, ale altor grupuri de învăţare şi/sau ale altor părţi interesate, de exemplu părinţii
  + rezultate ale activităţilor de autoevaluare şi dovezi ale discuţiilor care au avut loc
  + opiniile elevilor privind activităţile desfăşurate

**Evaluarea portofoliului**

* Pentru a evalua un portofoliu, este necesar, în primul rând, să se stabilească minimul şi maximul obligatoriu al elementelor incluse pentru evaluare.
* În al doilea rând, apare problema acordării punctajului pentru diferite componente ale portofoliului: unele valorează mai mult, altele mai puţin.
* În al treilea rând, apare contradicţia între tendinţa dintre orientarea calitativ-cantitativă a portofoliului şi cerinţele administraţiei “de a interpreta totul prin prismă cantitativă”.

Conţinutul portofoliului se recomandă a fi divizat în următoarele categorii:

* obligatorii: probe scrise de sine stătătoare şi de control (evaluarea finala şi evaluare continua);
* de cercetare: realizarea unor proiecte (individuale şi în grupuri mici), cercetarea unor aspecte tehnice, rezolvarea problemelor nonstandard;
* situative: aplicarea conţinutului studiat în situaţii practice, pentru rezolvarea problemelor aplicative, realizarea lucrărilor grafice şi de laborator;
* descriptive: scrierea referatelor şi a eseurilor;
* externe: avizele profesorilor, ale colegilor de clasă, ale părinţilor, fişe de control ale profesorului.

Pentru fiecare categorie, în continuare, se face distribuţia mediei generale.

Repartiţia aproximativă poate fi următoarea:

* categoria obligatorie – 40%;
* categoria de cercetare – 30%;
* situativă –15%;
* descriptivă – 10%;
* externă – 5%.

Distribuţia procentajului poate varia de la caz la caz. Varianta de mai sus poate servi drept model de orientare.

**5. Bibliografie**

1. https://vegacomp.ro/author/cornel-barbut/
2. <https://www.thefoa.org/tech/ref/index.html>
3. [www.sigurantamuncii.ro](http://www.sigurantamuncii.ro)
4. Norme generale de protecţie a muncii – Ministerul Muncii şi Solidarităţii Sociale, Ministerul Sănătăţii şi Familiei, Bucureşti, 2002