

**MINISTERUL EDUCAȚIEI CERCETĂRII ȘI INOVAȚIEI**

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. 9 la OMECI nr. 4857 din 31.08.2009

**CURRICULUM**  
**PENTRU CLASA A XII-A**  
**LICEU TEHNOLOGIC**

Filiera: Tehnologică  
Profil: Tehnic

**Calificarea :**  
**TEHNICIAN DE TELECOMUNICAȚII**

**2009**



UNIUNEA EUROPEANĂ



MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI  
PROTEȚIEI SOCIALE  
AMPOSDRU



FONDUL SOCIAL EUROPEAN  
POS DRU  
2007-2013



INSTRUMENTE STRUCTURALE  
2007-2013



MINISTERUL EDUCAȚIEI,  
CERCETĂRII ȘI INOVAȚIEI  
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,  
CERCETĂRII ȘI INOVAȚIEI  
CNDIPT

**Autori:**

<b>Mirela Lie</b>	<b>profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic de Poștă și Telecomunicații „Gh. Airinei” București</b>
<b>Angela Roșca</b>	<b>profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic de Comunicații „Augustin Maior” Cluj Napoca</b>
<b>Nina Oltean</b>	<b>profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic de Poștă și Telecomunicații „Gh. Airinei” București</b>
<b>Ilie Andrei</b>	<b>profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic de Poștă și Telecomunicații „Gh. Airinei” București</b>
<b>Giovanna Stănică</b>	<b>profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic de Poștă și Telecomunicații „Gh. Airinei” București</b>

**Consultanță CNDIPT:**

**Ionel Ciobanu – expert IT**  
**Angela Popescu – expert curriculum**

Acest material a fost elaborat în cadrul proiectului *Învățământul profesional și tehnic în domeniul TIC*, proiect cofinanțat din Fondul Social European în cadrul POS DRU 2007-2013.

**Filiera : Tehnologică**  
**Profil: Tehnic**  
**Nivelul : 3**  
**Calificarea : Tehnician de telecomunicații**

**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÎNT**  
**LICEU TEHNOLOGIC**  
 clasa a XII-a  
 Aria curriculară Tehnologii

**Calificarea: Tehnician de telecomunicații**  
**Cultură de specialitate și pregătire practică săptămânală** **279 ore**

<b>Modulul I :</b>	Total ore/an		62
Planificarea și organizarea producției	din care:	laborator tehnologic	31
<b>Modulul II :</b>	Total ore/an		62
Asigurarea calității	din care :	laborator tehnologic	31
<b>Modulul III :</b>	Total ore/an		31
Elemente de proiectare	din care:	laborator tehnologic	31
<b>Modulul IV :</b>	Total ore/an		31
Sisteme și tehnologii de fabricație	din care:	laborator tehnologic	31
<b>Modulul V :</b>	Total ore/an		62
Rețele de comunicații	din care:	laborator tehnologic	31
<b>Modulul VI :</b>	Total ore/an		31
Rețele de calculatoare	din care:	laborator tehnologic	-
<b>Total ore/an: 9 ore/săptămână x 31 săptămâni = 279 ore</b>			
<b>Stagii de pregătire practică</b>			<b>150 ore</b>
<b>Modulul VII:</b>	Total ore/an		50
Întreținere planificată	din care:	laborator tehnologic	15
		instruire practică	35
<b>Modulul VIII :</b>	Total ore/an		50
Detectarea defectelor	din care:	laborator tehnologic	15
		instruire practică	35
<b>Modulul IX :</b>	Total ore/an		50
Medii de transmisie	din care:	laborator tehnologic	30
		instruire practică	20
<b>Total ore/an : 30 ore/săptămână x 5 săptămâni/an = 150 ore</b>			
<b>Curriculum în dezvoltare locală</b>			<b>62 ore</b>
<b>Modulul X :</b>	Total ore/an		62
Tehnici de comutație și de transmisiuni	din care:	laborator tehnologic	16
		instruire practică	-
<b>Total ore/an : 2 ore/săptămână x 31 săptămâni = 62 ore</b>			
			<b>TOTAL 491 ore/an</b>

**AGREGAREA UNITĂȚILOR DE COMPETENȚE ÎN MODULE**

Unitatea de competențe	Competența	Nr. credite	MI Planificarea și organizarea producției	M II Asigurarea calității	M III Elemente de proiectare	M IV Sisteme și tehnologii de fabricație	M V Rețele de comunicații	M VI Rețele de calculatoare	SPrPr M VII Întreținere planificată	SPrPr M VIII Detectarea defectelor	SPrPr M IX Medii de transmisie	CDL M X Tehnici de comutație și de transmisiuni	Verificare
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	17
<b>GÂNDIRE CRITICĂ ȘI REZOLVARE DE PROBLEME</b>	1. Identifică probleme complexe.	1					<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Rezolvă probleme.						<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>
	3. Evaluează rezultatele obținute.						<input checked="" type="checkbox"/>						
<b>PROCESAREA DATELOR NUMERICE</b>	2. Prelucreză datele numerice.	0.5										<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3. Interpretează rezultatele obținute și prezintă concluzii.												<input checked="" type="checkbox"/>
<b>COMUNICARE</b>	2. Moderează dezbateri și ședințe.	0.5										<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	3. Elaborează documente pe teme profesionale.												<input checked="" type="checkbox"/>
<b>PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI</b>	1. Analizează producția ca rezultat al procesului de producție.	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Analizează aspecte ale organizării și planificării producției.		<input checked="" type="checkbox"/>										

Filiera : Tehnologică  
 Profil: Tehnic  
 Nivelul : 3  
 Calificarea : Tehnician de telecomunicații

	3.Programează activități specifice locului de muncă.		<input checked="" type="checkbox"/>																<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>ASIGURAREA CALITĂȚII</b>	1.Descrie conceptele de asigurare a calității, controlul calității și sisteme de calitate.	<b>1.0</b>		<input checked="" type="checkbox"/>															<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.Utilizeaza documentele sistemului calității.			<input checked="" type="checkbox"/>																<input checked="" type="checkbox"/>
	3.Utilizeaza procedurile de audit al calității.			<input checked="" type="checkbox"/>																<input checked="" type="checkbox"/>
	4.Aplică instrumente ale calității.			<input checked="" type="checkbox"/>																<input checked="" type="checkbox"/>
<b>ELEMENTE DE PROIECTARE</b>	1.Realizează specificații pentru proiectarea produselor pe baza cerințelor clienților.	<b>1.0</b>			<input checked="" type="checkbox"/>														<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.Propune soluții de proiectare inițiale pentru un produs dat.				<input checked="" type="checkbox"/>															<input checked="" type="checkbox"/>
	3.Investighează posibilitățile reale de proiectare a produsului.				<input checked="" type="checkbox"/>															<input checked="" type="checkbox"/>
	4.Alege și prezintă soluția finală de proiectare.				<input checked="" type="checkbox"/>															<input checked="" type="checkbox"/>
<b>SISTEME ȘI TEHNOLOGII DE FABRICAȚIE</b>	1.Alege sistemul și tehnologia de fabricație.	<b>1.0</b>				<input checked="" type="checkbox"/>													<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.Analizează sisteme și tehnologii de fabricație.					<input checked="" type="checkbox"/>														<input checked="" type="checkbox"/>
	3.Stabilește legătura între sistemele de fabricație și aspectele planificării și controlului.					<input checked="" type="checkbox"/>														<input checked="" type="checkbox"/>
<b>UTILIZAREA REȚELOR DE COMUNICAȚII ELECTRONICE</b>	1.Analizează arhitecturi și topologii de rețele de comunicații electronice.	<b>1.0</b>					<input checked="" type="checkbox"/>												<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.Identifică echipamentele rețelelor de comunicații electronice.						<input checked="" type="checkbox"/>													<input checked="" type="checkbox"/>
	3.Realizează rețele de comunicații.						<input checked="" type="checkbox"/>													<input checked="" type="checkbox"/>

Filiera : Tehnologică  
 Profil: Tehnic  
 Nivelul : 3  
 Calificarea : Tehnician de telecomunicații

	4.Verifică starea tehnică a rețelei.							<input checked="" type="checkbox"/>											<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>REȚELE DE CALCULATOARE</b>	1.Analizează arhitectura și standardele rețelelor de date.	<b>1.0</b>							<input checked="" type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.Analizează protocolul TCP/IP.									<input checked="" type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>
	3.Utilizează componentele fizice utilizate în rețele de date.									<input checked="" type="checkbox"/>										
	4.Realizează conectarea unei rețele de date la internet .									<input checked="" type="checkbox"/>										<input checked="" type="checkbox"/>
<b>ÎNTREȚINERE PLANIFICATĂ</b>	1.Programează activitatea de întreținere.	<b>1.0</b>									<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.Monitorizează lucrările de întreținere.											<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>
	3.Urmărește respectarea normelor de întreținere a echipamentelor și instalațiilor.											<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>
<b>DETECTAREA DEFECTELOR</b>	1.Selectează metode de control al semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice.	<b>1.0</b>										<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.Depistează defectele semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice.												<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>
	3.Efectuează controlul semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice.												<input checked="" type="checkbox"/>							<input checked="" type="checkbox"/>
<b>ANALIZAREA MEDIILOR DE TRANSMISIE PENTRU COMUNICAȚII ELECTRONICE</b>	1.Descrie semnalele utilizate în comunicațiile electronice și procedeele de transmisie a acestora.	<b>1</b>											<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>	
	2.Utilizează cablurile cu perechi de conductoare.													<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>
	3.Utilizează cablurile cu fibră optică.													<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>

<b>CARACTERIZA- REA TEHNICILOR ȘI SISTEMELOR DE COMUTAȚIE ȘI DE TRANSMISIUNI</b>	1. Identifică structura generală a unui sistem de comutație și de transmisiuni.	<b>1.0</b>										<input checked="" type="checkbox"/>	✓	
	2. Descrie tehnicile de comutație și de transmisiuni.												<input checked="" type="checkbox"/>	✓
	3. Precizează semnalizările folosite în telecomunicații.												<input checked="" type="checkbox"/>	✓

**REPARTIZAREA NUMĂRULUI DE ORE ȘI A CREDITELOR PENTRU SPECIALIZAREA TEHNICIAN DE TELECOMUNICAȚII**

Repartizare ore și credite	Modul I	Modul II	Modul III	Modul IV	Modul V	Modul VI	Modul VII SPP	Modul VIII SPP	Modul IX SPP	Modul X CDL	Total ore/credite
<b>Total/modul</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>62</b>	<b>31</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>62</b>	<b>491</b>
Teorie	31	31	-	-	31	31	-	-	-	46	170
Laborator	31	31	31	31	31	-	15	15	30	16	231
Practică săptămânală	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Practică comasată	-	-	-	-	-	-	35	35	20	-	90
Credite	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	12

Filiera : Tehnologică  
 Profil: Tehnic  
 Nivelul : 3  
 Calificarea : Tehnician de telecomunicații

## Modulul I

### PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI

I. Modulul „Planificarea și organizarea producției” se studiază în clasa a XII-a liceu tehnologic, în vederea asigurării pregătirii de specialitate în calificări din profilul tehnic.

Modulul face parte din „Cultura de specialitate” (aria curriculară "Tehnologii") și are alocate un număr de **62 de ore / an**, din care:

- Laborator tehnologic – **31 ore**.

#### Lista unităților de competență relevante pentru modul:

În modulul „Planificarea și organizarea producției” au fost agregate competențe dintr-o unitate de competențe tehnice generale:

- Planificarea și organizarea producției

#### II. Tablelul de corelare a competentelor și conținuturilor

Unitatea de competență	Competențe individuale	Conținuturi
Planificarea și organizarea producției	Analizează producția ca rezultat al procesului de producție	Conceptul de proces de producție <ul style="list-style-type: none"><li>• procese de muncă</li><li>• procese naturale</li></ul> Criteria de clasificare a proceselor de producție <ul style="list-style-type: none"><li>• modul de participare la executarea produselor (procese de muncă de bază, procese auxiliare, procese de muncă de deservire)</li><li>• modul de execuție (manuale, manual-mecanice, procese de aparatură)</li><li>• modul de obținere a produselor finite din materii prime (directe, sintetice, analitice)</li><li>• natura tehnologică a operațiilor efectuate (procese chimice, de schimbare a configurației sau formei, de asamblare, de transport)</li><li>• natura activității desfășurate (procese de producție propriu-zise, procese de depozitare sau magazinaj, procese de transport)</li></ul> Componentele procesului de producție <ul style="list-style-type: none"><li>• mărimi de intrare</li><li>• etape de realizare a procesului de producție</li><li>• mărimi de ieșire</li></ul>

Filiera : Tehnologică

Profil: Tehnic

Nivelul : 3

Calificarea : Tehnician de telecomunicații



Unitatea de competență	Competențe individuale	Conținuturi
Planificarea și organizarea producției	Analizează aspecte ale organizării și planificării producției	<p>Tipuri de producție: individuală, în serie, în flux, de masă, automatizată, în celule de fabricație</p> <p>Metode de organizare a producției</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organizarea producției în flux (divizarea procesului tehnologic pe operații, amplasarea locurilor de muncă, trecerea materiilor prime de la un loc de muncă la altul)</li> <li>• organizarea producției individuale și de serie mică (organizarea unităților de producție după principiul tehnologic, pentru fiecare loc de muncă)</li> <li>• programare liniară</li> <li>• metoda PERT (tehnica evaluării repetate a programului)</li> <li>• metoda CPM (metoda drumului critic)</li> <li>• metoda “Just in time”</li> </ul> <p>Tendențe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sistem flexibil de fabricație (integrabilitate, adecvare, adaptabilitate, dinamism structural)</li> <li>• avantaje ale sistemului flexibil</li> </ul>
	Programează activități specifice locului de muncă	<p>Modalități de planificare a necesarului de materiale (materii prime și materiale, semifabricate, unelte de lucru)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• clasic</li> <li>• folosind software</li> </ul> <p>Documente utilizate la planificarea activităților specifice locului de muncă</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fișa de lansare a produsului/serviciului</li> <li>• fișe tehnologice</li> <li>• grafice</li> <li>• diagrame</li> <li>• planuri</li> </ul>

### III. Sugestii metodologice

Modulul «Planificarea și organizarea producției» oferă elevilor oportunitatea de a-și forma competențe tehnice în legătură cu analiza proceselor de producție, dar și a abilităților de a planifica activități specifice locului de muncă.

Programa modulului trebuie utilizată împreună cu Standardul de Pregătire Profesională, pentru a corela, în permanență, *criteriile de performanță* ale competențelor agregate în modul cu conținuturile incluse, rezultate din *condițiile de aplicabilitate* ale criteriilor de performanță respective.

Filiera : Tehnologică

Profil: Tehnic

Nivelul : 3

Calificarea : Tehnician de telecomunicații

Parcurgerea conținuturilor este obligatorie, dar se impune abordarea flexibilă și diferențiată a acestora, în funcție de resursele disponibile și de nevoile locale de formare.

Pentru formarea competențelor stabilite prin curriculum, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi și de a le eșalona în timp, utilizând activități variate de învățare, cu caracter preponderent aplicativ.

Tabelul de corelare între competențe și conținuturi, prezentat la punctul II, specifică din ce unități de competență provin competențele care se agregă și care sunt conținuturile ce permit profesorului să formeze, elevului să demonstreze și evaluatorului să evalueze performanța vizată de respectivele competențe. Se va ține cont de faptul că profesorul are libertatea de a alege ordinea conținuturilor și modul de organizare a activităților de învățare, în raport cu experiența și viziunea proprie.

Procesul de predare învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev. În acest sens se recomandă realizarea unei evaluări inițiale care să permită obținerea unor informații relevante despre stilul de învățare al elevilor (auditiv, vizual, practic) și tipul de inteligență al acestora. Aceste informații vor sta la baza adaptării strategiilor de predare-învățare la particularitățile elevilor.

Plecând de la principiul integrării, care asigură accesul în școală a oricărui copil, acceptând că fiecare copil este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea competențelor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie și care le cer, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mic progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesului de învățare pe elev, pe nevoile și disponibilitățile sale, în scopul unei valorificări optime ale acestora, individualizarea învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale, de a diferenția sarcinile și timpul alocat ș.a. În context, lucrul în grup, simularea, practica în laborator/la locul de muncă, discuțiile de grup, prezentările video, multimedia și electronice, teme și proiectele integrate, vizitele etc. contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, negociere, luarea deciziilor, asumarea responsabilității, sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și creativității elevilor.

Alegerea mijloacelor didactice se va realiza în strânsă corelație cu metodele didactice și cu conținutul științific al lecției. Se vor folosi mijloace didactice specifice cabinetelor și laboratoarelor tehnice. Se recomandă utilizarea:

- fișelor de lucru;
- fișelor tehnologice;
- schemelor structurale;
- suporturilor de curs / aplicative audio-video sau/și multimedia;
- soft-urilor educaționale specifice.

Autorii recomandă desfășurarea procesului instructiv-formativ conform strategiilor moderne de învățare, eventual integrate într-un sistem multimedia, astfel încât să fie menținut și stimulat interesul elevilor pe tot parcursul lecțiilor și activităților aplicative realizate și să fie realizat impactul dorit prin studierea acestei discipline.

Evaluarea este implicită demersului pedagogic curent, permițând atât profesorului, cât și

elevului să cunoască nivelul de achiziționare a competențelor și a cunoștințelor, să identifice lacunele și cauzele lor și să realizeze corecțiile care se impun, în vederea reglării procesului de predare – învățare.

Calitatea evaluării căreia îi vor fi supuși elevii pentru a obține calificările reprezintă unul dintre factorii esențiali care susțin încrederea publică în aceste calificări. Din acest motiv, se impune atât asigurarea coerenței, caracterului realist și motivant, rigorii, corectitudinii și eficienței procesului de evaluare, cât și deplina aliniere a sarcinilor impuse la standardele naționale definite în cadrul fiecărei calificări. Caracteristicile unui sistem de evaluare eficient sunt:

- validitatea* (evaluarea trebuie să măsoare performanța în raport cu competențele vizate);
- fidelitatea* (instrumentul de evaluare generează rezultate în concordanță unele cu altele în ocazii diferite de către toți cei care evaluează și pentru toți elevii);
- aplicabilitatea practică și rentabilitatea* (evaluarea trebuie să fie adaptată la resursele existente și la timpul disponibil);
- credibilitatea* (pentru ca evaluarea și atestarea rezultantă să fie credibile, ele trebuie să se bucure de încredere publică);
- compatibilitatea cu învățarea eficientă* (evaluarea trebuie să susțină și să contribuie la învățarea eficientă);
- flexibilitatea* (evaluarea trebuie să faciliteze accesul și progresarea, fără a compromite standardele naționale).

Evaluarea trebuie să fie un proces continuu și sumativ, referindu-se în mod explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelată cu tipul probelor de evaluare specificate în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare competență și vizând exclusiv probele de evaluare solicitate în aceste standarde (nimic mai puțin, nimic mai mult). Demonstrarea altor abilități, în afara celor din competențele specificate, este lipsită de semnificație în cadrul evaluării.

Se recomandă utilizarea următoarelor metode și instrumente de evaluare: observarea sistematică, pe baza unei fișe de observare; probe practice; teste cu itemi obiectivi și semiobiectivi; proiectul; autoevaluarea ș.a.

## Modulul II

### ASIGURAREA CALITĂȚII

**I.** Modulul “**Asigurarea calității**” se studiază în clasa a XII-a liceu tehnologic, respectiv clasa a XIII – ruta SAM, în vederea asigurării pregătirii de specialitate în calificări din profilul tehnic.

Modulul face parte din „Cultura de specialitate” (aria curriculară "Tehnologii") și are alocate un număr de **62 de ore / an**, din care:

- Laborator tehnologic – **31 ore**.

#### **Lista unităților de competență relevante pentru modul:**

1. Descrie conceptele de asigurare a calității, controlul calității și sisteme de calitate
2. Utilizează documentele sistemului calității
3. Utilizează procedurile de audit al calității
4. Aplică instrumente ale calității

#### **II. Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor:**

Unități de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
-----------------------	------------------------	----------------------

<p><b>Asigurarea calității</b></p>	<p>Descrie conceptele de asigurare a calității, controlul calității și sisteme de calitate</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptul de asigurarea calității, controlul calității, sisteme de calitate coform standardelor de calitate românești, europene și internaționale</li> <li>• Asigurarea calității: <ul style="list-style-type: none"> <li>- calitate internă</li> <li>- calitate externă</li> <li>- calitate totală</li> </ul> </li> <li>• Controlul calității: <ul style="list-style-type: none"> <li>- evaluarea calității,</li> <li>- supravegherea calității,</li> <li>- inspecția calității</li> </ul> </li> <li>• verificarea calității</li> <li>• Sisteme de calitate (terminologie, standarde românești, europene și internaționale)</li> <li>• Elementele sistemului calității: <ul style="list-style-type: none"> <li>- de conducere</li> <li>- de desfășurare a sistemului calității</li> <li>- documentația sistemului calității</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Asigurarea calității</b></p>	<p>Utilizeaza documentele sistemului calității</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentele sistemului calității: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manualul calității</li> <li>- Procedurile sistemului calității</li> <li>- Proceduri/ instrucțiuni de lucru</li> <li>- Inregistrările calității</li> </ul> </li> <li>• Documente specifice locului de muncă: <ul style="list-style-type: none"> <li>- proceduri operaționale</li> <li>- proceduri și instrucțiuni de inspecție</li> <li>- proceduri de încercări</li> <li>- instrucțiuni de lucru</li> <li>- fișe tehnologice</li> <li>- desene / specificații tehnice</li> <li>- buletine de analiză/ încercări</li> <li>▪ Inregistrările calității <ul style="list-style-type: none"> <li>- note de recepție</li> <li>- registre de intrări</li> <li>- rapoarte de respingere</li> <li>- buletine de analiză pentru produse</li> <li>- registru pentru evidența analizelor efectuate</li> <li>- registru de evidență a neconformităților</li> <li>- buletin de verificare metrologică</li> <li>- registru de evidență a reclamațiilor</li> <li>- planificarea și evidența lucrărilor efectuate</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

	Utilizeaza procedurile de audit al calității	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditul calității</li> <li>• -terminologie</li> <li>- evaluarea conformității proceselor/produselor/serviciilor</li> <li>- evaluarea conformității unor elemente ale sistemului calității</li> <li>- evaluarea eficacității sistemului calității</li> <li>- identificarea punctelor critice</li> <li>- inițierea acțiunilor preventive/ corective</li> <li>- urmărirea aplicării acțiunilor corective <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipuri de audit</li> </ul> </li> <li>- auditul produsului</li> <li>- auditul procesului/ serviciului</li> <li>- auditul sistemului calității</li> <li>- audituri interne/ externe</li> <li>• Documente de audit: <ul style="list-style-type: none"> <li>- plan de audit</li> <li>- raport de audit</li> <li>- raport de acțiuni preventive/corective</li> <li>- rapoarte de neconformitate</li> </ul> </li> </ul>
<b>Asigurarea calității</b>	Aplică instrumente ale calității	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentele calitatii</li> <li>- diagrame ( Pareto, Ishikawa)</li> <li>- histrograma defectelor</li> <li>- fisa de inspectie</li> <li>• Utilizarea instrumentelor calitatii in diverse aplicatii</li> </ul> specific unei activități profesionale

### **III Sugestii metodologice**

1. Conținuturile modulului sunt proiectate pentru **62 de ore**, repartizate după cum urmează:
- **31 ore** de laborator

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de:

- dificultatea temelor
- nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit
- complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat
- ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

2. Parcurgerea conținuturilor modulului « **Asigurarea calității** » și adecvarea strategiilor didactice utilizate are drept scop formarea competențelor tehnice generale aferente nivelului 3 și corespunzătoare calificărilor, în scopul pregătirii profesionale ale elevilor și dezvoltării

capacităților care să le permită dobândirea unei calificări superioare, de nivel 3+, sau a integrării pe piața muncii.

Abordarea modulară va oferi următoarele avantaje:

- modulul este orientat asupra celui care învață, respectiv asupra disponibilităților sale, urmând să i le pună mai bine în valoare;
- fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;
- modulul permite individualizarea învățării și articularea educației formale și informale;
- modulul oferă maximul de deschidere, pe de o parte în plan orizontal, iar pe altă parte, în plan vertical, peste / lângă alte module parcurse, în prelungirea acestora pot fi adăugate mereu noi module ceea ce se înscrie perfect în linia imperativului educației permanente.

**În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii ale educației:**

- Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- Elevii au stiluri proprii de învățare. Ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

**Procesul de predare - învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev.**

Pentru dobândirea de către elevi a competențelor prevăzute în SPP-uri, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare, pe activitățile practice și mai puțin pe cele teoretice.

□ Diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:

- ⇒ gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- ⇒ fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- ⇒ fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- ⇒ prezentarea temelor în mai multe moduri (raport sau discuție sau grafic);

□ Diferențierea cunoștințelor elevilor, prin:

- ⇒ abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic sau prin contact direct);
- ⇒ formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;
- ⇒ utilizarea verificării de către un coleg, verificării prin îndrumător, grupurilor de studiu:

□ Diferențierea răspunsului, prin:

- ⇒ utilizarea autoevaluării și solicitarea elevilor de a-și impune obiective.

Plecând de la principiul integrării, care asigură accesul în școală a tuturor elevilor, acceptând faptul că fiecare elev este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea competențelor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au ritm lent de învățare, utilizarea instrumentelor ajutoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

**Filiera : Tehnologică**

**Profil: Tehnic**

**Nivelul : 3**

**Calificarea : Tehnician de telecomunicații**

**3.** Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate din SPP - uri, iar ca metode de evaluare recomandăm

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, activitate care permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor lor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.

• Metoda exercițiilor practice

• Lucrul cu modele

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- Fișe de observație și fișe de lucru
- Chestionarul
- Fișe de autoevaluare
- Miniproiectul - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea reprezentărilor tehnice, modul de organizare a ideilor și a materialelor într-un proiect.
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.



## Modulul III

### ELEMENTE DE PROIECTARE

**I.** Conținuturile incluse în structura modulului „Elemente de proiectare” oferă elevilor cunoștințe care le vor permite să-și dezvolte abilități practice privind proiectarea produselor pe baza cerințelor clienților, în condițiile participării lor nemijlocite și responsabile la un proces instructiv-formativ centrat pe nevoile și aspirațiile proprii.

Lista unităților de competență relevante pentru modul

În modulul „Elemente de proiectare” au fost corelate competențele din unitatea de competență tehnică generală cu conținuturile.

#### Elemente de proiectare

**1 credit**

Realizează specificații pentru proiectarea produselor pe baza cerințelor clienților

Propune soluții de proiectare inițiale pentru un produs dat

Investighează posibilitățile reale de proiectare a produsului

Alege și prezintă soluția finală de proiectare

#### II. Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor

Unitatea de competență	Competențe individuale	Conținuturi
Design (elemente de proiectare)	Realizează specificații pentru proiectarea produselor pe baza cerințelor clienților	Cerințele de bază și specificațiile tehnice pentru proiectarea produsului:  Cerințe de bază: cercetarea pieței, funcțiile și scopul produsului, aspect, materiale și tehnologii, costuri, timp de realizare, tipul producției; Specificații tehnice: performanțe (tehnice) în exploatare, dimensiuni, masă, încadrare în standarde, fiabilitate, termene de garanție
	Propune soluții de proiectare inițiale pentru un produs dat	1. Soluții de proiectare. 2. Standardele și legislația în vigoare utilizate la proiectarea unui produs dat: <ul style="list-style-type: none"><li>- cerințe de calitate;</li><li>- protecția mediului;</li><li>- siguranță.</li></ul>

Unitatea de competență	Competențe individuale	Conținuturi
Elemente de proiectare	Investighează posibilitățile reale de proiectare a produsului	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Surse de informație folosite în proiectarea unui produs: baze de date pentru materiale, componente, cataloage de prezentare.</li> <li>2. Informații specifice pentru proiectarea unui produs dat: despre materiale și procese de producție, cu aplicabilitate în calcule simple de proiectare.</li> <li>3. Factori ce pot afecta soluțiile de proiectare: influența proprietăților fizice și mecanice ale materialelor asupra tehnologiei de fabricație, disponibilitatea resurselor.</li> </ol>
	Alege și prezintă soluția finală de proiectare	<p>Alegerea și prezentarea soluției finale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificarea soluției finale în conformitate cu specificațiile pentru proiectarea produsului, standardele și legislația în vigoare, evaluarea critică a soluției propuse;</li> <li>- Forme de prezentare: simulare cu ajutorul softurilor specializate, prezentări scrise ce pot cuprinde desene tehnice, specificații de materiale, tehnologii de realizare, costuri estimative;</li> <li>- Prezentări grafice: desene 2D (în varianta tradițională sau utilizând aplicații de tip CAD) ca de exemplu: desene de ansamblu, desene de detaliu, diagrame, scheme.</li> </ul>

### III. Sugestii metodologice

*Parcurgerea conținuturilor se va realiza în integralitatea lor. Pentru atingerea competențelor specifice stabilite prin modul, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a le eșalona în timp, de a utiliza activități variate de învățare, cu accentuare pe cele cu caracter aplicativ, centrate pe elev.*

Se recomandă parcurgerea conținuturilor modulului „Elemente de proiectare” în ordinea prezentată:

1. Cerințele de bază și specificațiile tehnice pentru proiectarea unui produs dat.
2. Standardele și legislația în vigoare utilizate la proiectarea unui produs dat.
3. Soluții de proiectare.
4. Surse de informație folosite în proiectarea unui produs.
5. Informații specifice pentru proiectarea unui produs dat.
6. Factori ce pot afecta soluțiile de proiectare.

7. Alegerea și prezentarea soluției finale.

*Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor.*

**Instruirea teoretică și laboratorul tehnologic se recomandă să se desfășoare în cabinete de specialitate, dotate cu materiale didactice specifice : seturi de diapozitive sau/și filme didactice tematice, planșe didactice, panoplii și machete didactice sau/și funcționale, bibliografie tehnică selectivă ș.a.**

*Se consideră că **nivelul de pregătire teoretică și tehnologică este realizat corespunzător dacă sunt îndeplinite toate criteriile de performanță.***

## Modulul IV

### SISTEME ȘI TEHNOLOGII DE FABRICAȚIE

**I.** Modulul “ **Sisteme și tehnologii de fabricație** ” care se studiază pe parcursul clasei a XII-a liceu tehnologic, în vederea asigurării pregătirii generale în viitorul domeniu de activitate, face parte din trunchiul comun al Culturii de specialitate, aria curriculară Tehnologii și are alocate **31 de ore** de laborator tehnologic.

Scopul acestui modul este de:

- a oferi elevilor cunoștințe, abilități și deprinderi în alegerea și analiza sistemelor de fabricație pe baza unor criterii de evaluare și analiză specificate, precum și de corelare a sistemelor de fabricație cu alte aspecte planificării și controlului în industriile producătoare;
- adaptarea la cerințele pieții muncii și la dinamica evoluției tehnologice;
- responsabilitatea pentru asigurarea calității produselor;
- manifestarea gândirii critice și creative în domeniul tehnic.

Prin parcurgerea modulului se urmărește dobândirea competențelor descrise în Standardele de Pregătire Profesională, documente care stau la baza Sistemului Național de Calificări Profesionale.

Modulul se va utiliza împreună cu Standardul de Pregătire Profesională specific calificării.

Unitatea de competență relevantă pentru modul este:

➤ *Sisteme și tehnologii de fabricație.*

**Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor**

Unitate de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
<b>Sisteme și tehnologii de fabricație</b>	Alege sistemul și tehnologia de fabricație.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediul industrial:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- tipuri de produse</li> <li>- moduri și tipuri de producție</li> <li>- tipuri de fabricație</li> </ul> </li> <li>• Metode de integrare sistemică a întreprinderii:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- sisteme de fabricație inteligente</li> <li>- sisteme de fabricație holonice</li> <li>- sisteme de fabricație bionice</li> </ul> </li> <li>• Criterii de evaluare a utilizării sistemelor de fabricație:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- economic</li> <li>- de calitate</li> <li>- de competitivitate.</li> </ul> </li> </ul>

Unitate de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
	Analizează sisteme și tehnologii de fabricație.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componente ale sistemelor de fabricație: <ul style="list-style-type: none"> <li>- concurența</li> <li>- sincronizarea</li> <li>- partajarea resurselor</li> <li>- interacțiuni între componente.</li> </ul> </li> <li>• Criterii de analiză a sistemelor de fabricație: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ergonomie</li> <li>- evaluarea riscului</li> <li>- rezultatele ectivității</li> <li>- atribuțiile locului de muncă</li> <li>- tipuri de chipamente</li> <li>- tehnologii de fabricație.</li> </ul> </li> <li>• Analiza sistemelor de fabricație: <ul style="list-style-type: none"> <li>- fenomene stocastice ce au loc (defectarea și repararea mașinilor, variația timpilor de prelucrare);</li> <li>- tehnici de simulare a funcționării sistemului;</li> <li>- metode analitice de descriere a fenomenelor</li> </ul> </li> </ul>
	Stabilește legătura între sistemele de fabricație și aspectele planificării și controlului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procese în sistemele de fabricație: <ul style="list-style-type: none"> <li>- prelucrarea</li> <li>- controlul</li> <li>- stocarea</li> <li>- manipularea</li> <li>- transportul</li> <li>- comanda</li> <li>- conducerea.</li> </ul> </li> <li>• Aspecte ale planificării și controlului: <ul style="list-style-type: none"> <li>- planificarea producției</li> <li>- controlul producției</li> <li>- controlul calității</li> <li>- sănătatea și securitatea muncii</li> <li>- tehnologia informației în realizarea sistemelor de fabricație</li> </ul> </li> </ul>

### III. Sugestii metodologice:

Modulul «**Sisteme și tehnologii de fabricație**» are în cadrul curriculum-ului, în calificările din domeniile tehnice, o poziție distinctă. Se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar (cu excepția săptămânilor de instruire practică comasată), nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Parcursul conținuturilor modulului « **Sisteme și tehnologii de fabricație** » și adecvarea strategiilor didactice utilizate are drept scop formarea competențelor tehnice generale aferente, în

scopul pregătirii profesionale a elevilor și dezvoltării capacităților care să le permită integrarea pe piața muncii.

Abordarea modulară va oferi următoarele avantaje:

- modulul este orientat asupra celui care învață, respectiv asupra disponibilităților sale, urmând să i le pună mai bine în valoare;
- fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;
- modulul permite individualizarea învățării și articularea educației formale și informale;
- modulul oferă maximul de deschidere, pe de o parte în plan orizontal, iar pe altă parte, în plan vertical, peste / lângă alte module parcurse, în prelungirea acestora pot fi adăugate mereu noi module ceea ce se înscrie perfect în linia imperativului educației permanente.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii ale educației:

- Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- Elevii au stiluri proprii de învățare. Ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

Procesul de predare - învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev. În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte și modalități de lucru:

✓ Diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:

- gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- prezentarea temelor în mai multe moduri (raport sau discuție sau grafic);

✓ Diferențierea cunoștințelor elevilor, prin:

- abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic sau prin contact direct);
- formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;
- utilizarea verificării de către un coleg, verificării prin îndrumător, grupurilor de studiu.

✓ Diferențierea răspunsului, prin:

- utilizarea autoevaluării și solicitarea elevilor de a-și impune obiective.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de:

- dificultatea temelor
- nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit
- complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat
- ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

Pentru dobândirea de către elevi a competențelor prevăzute în SPP-uri, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare.

Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modulului, recomandăm ca în procesul de învățare–predare să se utilizeze cu precădere metode bazate pe acțiune, cum ar fi:

- efectuarea unor lucrări de laborator
- realizarea unor miniproiecte din domeniul calificării

Combinarea metodelor de mai sus cu metode explorative (observarea directă, observarea independentă), metode expositive (explicația, descrierea, exemplificarea) poate conduce la dobândirea de către elevi a competențelor specifice calificării. Elaborarea și prezentarea unor referate interdisciplinare a căror documentare se obține prin navigarea pe Internet, implicarea elevilor în diverse exerciții de documentare, sunt alte exemple de activități de învățare–predare care pot fi utilizate.

Plecând de la principiul integrării, care asigură accesul în școală a tuturor copiilor, acceptând faptul că fiecare copil este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea competențelor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au ritm lent de învățare, utilizarea instrumentelor ajutoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate din SPP - uri, iar ca metode de evaluare recomandăm:

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, activitate care permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor lor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Lucrul cu modele.

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- Fișe de observație și fișe de lucru.
- Chestionarul.
- Fișe de autoevaluare.
- Miniproiectul - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea reprezentărilor tehnice, modul de organizare a ideilor și a materialelor într-un proiect.
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

Evaluarea trebuie să fie, corelată cu criteriile de performanță și cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în Standardul de Pregătire Profesională.

Se evaluează numai competențele din acest modul, evaluarea altor competențe nefiind relevantă. O competență se evaluează o singură dată. Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate.

Pe parcursul modulului se realizează evaluare continuă, prin aplicarea instrumentelor de evaluare continuă prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională (probe scrise, probe orale), iar la sfârșitul lui se realizează evaluare sumativă, pentru verificarea atingerii competențelor.

**Filiera : Tehnologică**

**Profil: Tehnic**

**Nivelul : 3**

**Calificarea : Tehnician de telecomunicații**

Rezultatele evaluării continue vor fi consemnate în foaia matricolă a elevului, alături de rezultatele de la celelalte discipline de cultură de specialitate și de la disciplinele de cultură generală. Foaia matricolă va atesta absolvirea clasei.

Dobândirea competențelor pentru nivelul trei de calificare se va certifica pe baza rezultatelor obținute în urma aplicării instrumentelor de evaluare a competențelor.

La încheierea cu succes a unei evaluări, este suficient un feedback de felicitare. În cazul unei încercări nereușite, este esențială transmiterea unui feedback clar și constructiv. Acesta trebuie să includă discuții cu elevul în legătură cu motivele care au dus la insucces și identificarea unei noi ocazii pentru reevaluare, precum și a sprijinului suplimentar de care elevul are nevoie. Pentru recuperare se poate propune o perioadă de către evaluator sau de către elev, dar numai în limitele orarului școlar.



## Modulul V

### REȚELE DE COMUNICAȚII

I. Modulul „**Rețele de comunicații**” se adresează elevilor din clasa a XII-a, liceu tehnologic, specializarea „Tehnician de telecomunicații”. Proiectarea curriculară s-a realizat pe baza unităților de competență din Standardul de Pregătire Profesională

Prin corelarea planului de învățământ cu numărul de credite alocate unității de competență aferente, modulul are alocat un număr de **62 ore, din care 31 ore pentru laborator tehnologic**.

Modulul combină eficient competențe tehnice specializate privind utilizarea rețelilor de comunicații cu abilități cheie privind gândirea critică și rezolvarea de probleme. Utilizarea curriculum-ului se face prin corelarea conținuturilor tematice cu condițiile de aplicabilitate a criteriilor de performanță aferente competențelor din SPP.

#### Lista unităților de competențe relevante pentru modul

Utilizarea rețelilor de comunicații electronice		1 credit
-	1. Analizează arhitecturi și topologii de rețele de comunicații electronice.	
-	2. Identifică echipamentele rețelilor de comunicații electronice.	
-	3. Realizează rețele de comunicații	
-	4. Verifică starea tehnică a rețelei	
Gândire critică și rezolvare de probleme.		1 credit
-	1. Identifică probleme complexe	
-	2. Rezolvă probleme	
-	3. Evaluează rezultatele obținute	

#### II. Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor

Unitate de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
-----------------------	------------------------	----------------------

Unitate de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
<b>UTILIZAREA REȚELOR DE COMUNICAȚII ELECTRONICE</b>	<b>1. Analizează arhitecturi și topologii de rețele de comunicații electronice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Topologii de rețele de comunicații:</i> telefonice, CATV (televiziune prin cablu), de calculatoare, rețele digitale cu integrarea serviciilor ISDN, rețele B-ISDN -de bandă largă, rețele de acces cu ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) și VDSL (Veryhigh Speed Digital Subscriber Line), rețele de telefonie mobilă, rețele GPRS (General Packet Radio Service), rețele inteligente</li> <li>▪ <i>Servicii oferite:</i> telefonie, televiziune, internet</li> <li>▪ <i>Structura și funcționarea rețelelor de comunicații electronice</i> pe baza arhitecturilor de rețea pentru: rețele PABX și PSTN, rețea CATV, rețea ISDN, rețele de acces cu ADSL și VDSL, rețea de telefonie mobilă, rețele GPRS, rețele inteligente</li> </ul>
	<b>2. Identifică echipamentele rețelelor de comunicații electronice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Clasificarea terminalelor de comunicații în funcție de serviciile oferite:</i> terminale PSTN (Public Switching Telecommunication Network), telefaxuri, terminale ISDN, terminale mobile</li> <li>▪ <i>Echipamente specifice ale unui terminal de telecomunicații:</i> pentru aparate telefonice, telefaxuri, terminale ISDN, terminale mobile</li> <li>▪ <i>Funcționarea terminalelor de telecomunicații:</i> aparate telefonice, telefaxuri, terminale ISDN, terminale mobile</li> </ul>
	<b>3. Realizează rețele de comunicații</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Pozarea suporturilor de comunicații în conformitate cu specificațiile tehnice:</i> cabluri metalice (perechi răsucite, perechi coaxiale), cabluri cu fibre optice;</li> <li>▪ <i>Montarea accesoriilor specifice tipului de suport de comunicații:</i> cleme, reglete, conectori, mufe, inele de prindere, dibluri, cutii terminale, cutii de distribuție;</li> <li>▪ <i>Amplasarea antenelor radio pentru telefonie celulară și rețelele locale wireless</i></li> </ul>

Unitate de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
	<b>4. Verifică starea tehnică a rețelei</b>	<p><i>Precizarea cauzei deranjamentelor constatate:</i> deranjamente de izolație, de continuitate, de omogenitate, de simetrie (în perechi metalice), deranjamente de atenuare (în cabluri cu fibra optică), deranjamente de câmp de antenă (pe legătura radio);</p> <p><i>Alegerea aparatului de măsură în conformitate cu specificațiile tehnice ale mediului de transmisie:</i> punte RLC, megohmmetru, indicator de nivel, indicator de atenuare, indicator de câmp, megohmmetru, microreceptor portabil cu baterie, tester universal pentru rețele de voce și date, identificator de cabluri și perechi de fire, verificator de conexiuni, identificator de defecte, decibelmetru, punți de măsură.</p> <p><i>Localizarea deranjamentului prin măsurători specifice:</i> măsurători specifice de izolament al conductoarelor, de diafonie, de atenuare, de continuitate, de unde reflectate;</p>
<b>Gândire critică și rezolvare de probleme</b>	Identifică probleme complexe	Definirea unor probleme specifice și reflectarea asupra propriilor acțiuni în situații deosebite care pot apărea în procesul de pozare a suporturilor de comunicații și în procesul de realizare a măsurătorilor specifice rețelelor de comunicații electronice
	Rezolvă probleme	<p>Listarea acțiunilor, alocarea de resurse (materiale, timp) și stabilirea responsabilităților pe durata efectuării unor lucrări de laborator cu tema: măsurări specifice suporturilor de comunicații, constatarea deranjamentelor, asamblarea și verificarea unui terminal telefonic electronic.</p> <p>Punerea în practică și monitorizarea acțiunilor necesare bunei desfășurări a lucrărilor de laborator în domeniul rețelelor de comunicații</p>
	Evaluează rezultatele obținute	<p>Analizarea rezultatelor :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compară rezultatele obținute prin măsurători cu valorile standardizate în cazul parametrilor suporturilor și rețelelor de comunicații;</li> <li>- aplică măsuri de corecție, dacă este cazul, pentru remedierea cauzelor deranjamentelor</li> </ul>

### **III. Sugestii metodologice:**

Modulul „**Rețele de comunicații**” este un modul care poate fi parcurs independent oferind elevilor competențe și abilități specifice calificării profesionale: *Tehnician de telecomunicații*.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocate fiecărei teme, în funcție de:

- **difficultatea temelor**
- **nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit**
- **complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat**
- **ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.**

*Parcurgerea conținuturilor se va realiza în integralitatea lor.* Pentru atingerea competențelor specifice stabilite prin modul, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a le eșalona în timp, de a utiliza activități variate de învățare, cu accentuare pe cele cu caracter aplicativ, centrate pe elev.

Între competențe și conținuturi există o relație biunivocă: competențele determină parcurgerea conținuturilor tematice, iar prin parcurgerea conținuturilor tematice se asigură dobândirea, de către elevi, a competențelor dorite.

Pregătirea teoretică și laboratorul tehnologic se recomandă să se desfășoare în cabinete de specialitate, dotate cu materiale didactice specifice: aparate și echipamente specializate, echipamente de măsură și control, echipamente multimedia, platforme de învățare, bibliografie tehnică ș.a.

Se consideră că *nivelul de pregătire teoretică și practică este realizat corespunzător dacă sunt îndeplinite toate criteriile de performanță.*

Prin parcurgerea conținuturilor modulului « **Rețele de comunicații** » folosind strategii didactice adecvate se asigură formarea competențelor tehnice generale și specializate aferente nivelului 3 precum și accesul la niveluri superioare de pregătire. Odată cu aceste competențe se dezvoltă valori și atitudini care vor înlesni adaptarea elevilor la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice prin:

- dezvoltarea imaginației și creativității
- respectarea standardelor internaționale privind calitatea produselor
- asigurarea motivației necesare studierii disciplinelor tehnice

O variantă posibilă de dezvoltare logică a conținuturilor se poate prezenta astfel:

**Tema1:** Rețele de telecomunicații:

- Servicii oferite de rețelele de comunicații. (telefonie, televiziune, internet)
- Topologia rețelelor de comunicații:
  - telefonice, CATV (televiziune prin cablu), de calculatoare, rețele digitale cu integrarea serviciilor ISDN, rețele B-ISDN -de bandă largă, rețele de acces cu ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) și VDSL (Veryhigh Speed Digital Subscriber Line), rețele de telefonie mobilă, rețele GPRS (General Packet Radio Service), rețele inteligente

**Tema 2:** Rețele telefonice publice PSTN

Caracteristici de bază ale rețelei PSTN  
Organizarea rețelei PSTN  
Servicii oferite

**Tema 3:** Rețele telefonice private PABX

Structura unei rețele telefonice private  
Avantajele introducerii rețelelor private

**Tema 4:** Rețele ISDN

- Definiție, structură

Servicii ISDN  
Echipamente ISDN

**Tema 5:** Rețele de cablu TV

- Definiție, structura
- Funcționarea rețelelor de cablu tv

**Tema 6:** Rețele de acces cu ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line) și VDSL (Veryhigh Speed Digital Subscriber Line)

- Definiție, structura ADSL
- Arhitectura ADSL
- Definiție, rate de transfer pentru VDSL

**Tema 7:** Rețea de telefonie mobilă

- Utilizarea frecvențelor
- Structura sistemului radiocelular
- Arhitectura rețelelor mobile

**Tema 8:** Rețele GPRS

- Definiție, servicii de bază GPRS
- Arhitectura GPRS

**Tema 9:** Rețele inteligente

- Definiție
- Structura funcțională a rețelei inteligente
- Servicii ale rețelei inteligente

**Tema 10:** Terminalele rețelei de telecomunicații:

- Aparate telefonice
- Telefaxuri
- Terminale ISDN
- Terminale mobile

**Tema 11:** Deranjamente în rețelele de comunicații

Filiera : Tehnologică

Profil: Tehnic

Nivelul : 3

Calificarea : Tehnician de telecomunicații

- Tipuri de deranjamente
- Metode de localizare a deranjamentelor

### **Recomandări pentru lucrări de laborator:**

- Montarea/demontarea unui terminal telefonic electronic
- Măsurarea/verificarea circuitelor și parametrilor specifici unui terminal telefonic
- Verificarea funcționalității unui terminal telefonic
- Programarea unui fax
- Pozarea suporturilor de telecomunicații și a accesoriilor specifice
- Montarea antenelor radio
- Măsurări specifice suporturilor de telecomunicații
- Lucrări specifice de localizare a deranjamentelor

Abordarea modulară va oferi următoarele avantaje:

- orientarea asupra celui care învață, respectiv asupra disponibilităților sale, urmând să le pună mai bine în valoare;
- fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;
- permite individualizarea învățării și dobândirea de competențe în context non-formal și informal
- oferă deschidere maximă atât în plan orizontal, cât și în plan vertical.

### **În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii ale educației:**

- Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- Elevii au stiluri proprii de învățare. Ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

Pentru dobândirea de către elevi a competențelor prevăzute în SPP-uri, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare.

#### **□ Diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:**

- ⇒ gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- ⇒ fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- ⇒ fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- ⇒ abordarea temelor din perspectiva tuturor stilurilor de învățare;
- ⇒ formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;

#### **□ Realizarea evaluării, prin:**

- ⇒ utilizarea metodelor moderne de evaluare inclusiv autoevaluare

Plecând de la principiul incluziunii (școala primește orice copil în sistem, asigură orice susținere necesară ca fiind un drept și acceptă că fiecare copil este diferit), se va avea în vedere

utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea competențelor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și de comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

Pentru evaluarea competențelor incluse în programa școlară de „**Rețele de comunicații**” se recomandă utilizarea unor metode și instrumente moderne de evaluare:

- Fișe de lucru (în clasă, acasă).
- Fișe cu itemi rezolvare de probleme, itemi de completare, itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală.
- Observarea sistematică a elevului
- Miniproiectul prin care se evaluează metodele de lucru folosite de elev, utilizarea eficientă a bibliografiei, materialelor și echipamentelor din dotare, modul de organizare a ideilor și resurselor materiale, acuratețea tehnică a execuției.
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor elevilor pe o anumită durată de timp.

Evaluarea formativă, continuă și regulată permite atât profesorului cât elevului să cunoască nivelul de achiziție a competențelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să facă remediile care se impun în vederea reglării procesului de predare / învățare.

Evaluarea trebuie să fie, corelată cu criteriile de performanță și cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în Standardul de Pregătire Profesională.

Se evaluează numai competențele din acest modul, evaluarea altor competențe nefiind relevantă. O competență se evaluează o singură dată. Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate.

Pe parcursul modulului se realizează evaluare continuă, prin aplicarea instrumentelor de evaluare continuă prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională (probe scrise, probe orale, probe practice), iar la sfârșitul lui se realizează evaluare sumativă, pentru verificarea atingerii competențelor. Rezultatele evaluării continue vor fi consemnate în foaia matricolă a elevului, alături de rezultatele de la celelalte discipline de cultură de specialitate și de cultură generală.

## Modulul VI : REȚELE DE CALCULATOARE

### I. Locul modulului în cadrul planului de învățământ. Lista competențelor specifice unității de competență din modul

Modulul „Rețele de calculatoare” se studiază în **clasa a XII-a liceu tehnologic**, în vederea asigurării pregătirii de specialitate în calificarea „Tehnician de telecomunicații”.

Modulul face parte din „Curriculum în dezvoltare locală” (aria curriculară Tehnologii) și are alocate un număr de **31ore/an**.

Utilizarea programei se face prin corelarea conținuturilor tematice cu condițiile de aplicabilitate a criteriilor de performanță aferente competențelor din SPP.

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

#### **28.Rețele de calculatoare**

**1 credit**

- Analizează arhitectura și standardele rețelelor de date
- Analizează protocolul TCP/IP
- Utilizează componentele fizice utilizate în rețele de date
- Realizează conectarea unei rețele de date la internet

### II. Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor

Unitate de competențe	Competențe	Conținuturi tematice
Rețele de calculatoare	Analizează arhitectura și standardele rețelelor de date	Topologii ale rețelelor de date: magistrala, inel, stea, plasa (mesh), arbore Arhitectura rețelelor de date: Ethernet, token-ring, FDDI Modelul OSI : Nivelul Fizic, Legatura de date, Retea, Transport, Sesiune, Presentare. Aplicatie Modelul TCP/IP: Acces retea, Internet, Transport, Aplicatie Standarde Ethernet: IEE 802.3, IEE 802.11
	Analizează protocolul TCP/IP	Clase IP: A, B, C, D, E Protocoale TCP/IP: SMTP, HTTP, POP3, IMAP, FTP, TELNET, DHCP Serviciul DNS. Înregistrări DNS.



Unitate de competențe	Competențe	Conținuturi tematice
	Utilizează componentele fizice utilizate în rețele de date	Componentele fizice ale unei rețele de date: cabluri (optice, cu perechi răsucite, coaxiale), placă de rețea, hub/switch, bridge, router, wireless access point, modem DSL, CMTS, modem de cablu, DSLAM, firewalls Unelte hardware de depanare a rețelelor de date: analizor de rețea, tester de cablu, LED-uri indicatoare Unelte software de depanare a rețelelor: utilitare de captură a pachetelor, ping, netstat, tracert, ipconfig/ifconfig, nslookup/dig,
	Realizează conectarea unei rețele de date la internet	Configurarea plăcii de rețea: introducerea IP, subnet mask, default gateway, DNS Configurarea routerului: IP WAN și LAN, securizare router Verificarea conectivității la internet: testarea cu instrumente software (ping, tracert) Firewallul: protejarea calculatorului de încercări de conectare neautorizate.

### III. Sugestii metodologice

Modulul « *Rețele de calculatoare* » este un ansamblu care poate fi parcurs independent oferind elevilor cunoștințe și abilități precise pe care beneficiarii le pot verifica în diferite faze ale însușirii.

Abordarea modulară va oferi următoarele avantaje:

- orientarea asupra celui care învață, respectiv asupra disponibilităților sale, urmând să le pună mai bine în valoare;
- fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;
- permite individualizarea învățării și articularea educației formale și informale;
- oferă deschidere maximă atât în plan orizontal, cât și în plan vertical.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii moderne ale educației:

- Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- Elevii au stiluri unice de învățare. Ei învață în moduri diferite, cu viteză diferită și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață cel mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

Procesul de predare învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev. În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere:

**Filiera : Tehnologică**

**Profil: Tehnic**

**Nivelul : 3**

**Calificarea : Tehnician de telecomunicații**

- Diferențierea sarcinilor și timpului alocat prin:
  - ⇒ gradarea sarcinilor de la ușor la dificil pe fișele de lucru;
  - ⇒ fixarea unor sarcini deschise, deoarece elevii mai buni le interpretează într-un mod mai solicitant;
  - ⇒ fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
  - ⇒ prezentarea temelor în mai multe moduri (raport, discuție sau grafic);
- Diferențierea cunoștințelor elevilor prin:
  - ⇒ abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic);
  - ⇒ formarea unor grupe de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;
  - ⇒ utilizarea verificării de către un coleg sau de către îndrumător.
- Diferențierea răspunsului prin:
  - ⇒ utilizarea autoevaluării și solicitarea elevilor de a-și stabili obiective.

Plecând de la principiul incluziunii (școala primește orice copil în sistem, asigură orice susținere necesară ca fiind un drept și acceptă că fiecare copil este diferit), se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea competențelor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și de comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

În scopul învățării centrate pe elev, profesorul trebuie să adapteze strategiile de predare la stilurile de învățare ale elevilor (auditiv, vizual, practic) și să diferențieze sarcinile și timpul alocat rezolvării lor prin:

- Gradarea sarcinilor de la simplu la complex utilizând fișe de lucru.
- Fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze la niveluri diferite.
- Fixarea de sarcini diferențiate pentru indivizi sau grupuri diferite, în funcție de abilități.
- Prezentarea temelor în mai multe moduri (raport, discuție, grafic).
- Utilizarea unor metode active-interactive (învățare prin descoperire, învățare problematizată, învățare prin cooperare, joc de rol, simulare).
- Utilizarea calculatorului pentru obținerea de informații și utilizarea unor softuri educaționale specifice domeniului.

Pentru evaluarea competențelor incluse în programa școlară de *Rețele de calculatoare* se recomandă utilizarea unor metode și instrumente moderne de evaluare:

- Fișe de lucru (în clasă, acasă).
- Fișe cu itemi rezolvare de probleme, itemi de completare, itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală.
- Miniproiectul prin care se evaluează metodele de lucru folosite de elev, utilizarea eficientă a bibliografiei, materialelor și echipamentelor din dotare, modul de organizare a ideilor și resurselor materiale, acuratețea tehnică a execuției.
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor elevilor pe o anumită durată de timp.

Evaluarea formativă, continuă și regulată în orele de tehnologii permite atât profesorului cât elevului să cunoască nivelul de achiziție a competențelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să facă remedierile care se impun în vederea reglării procesului de predare / învățare.

Evaluarea trebuie să fie, corelată cu criteriile de performanță și cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în Standardul de Pregătire Profesională.

Se evaluează numai competențele din acest modul, evaluarea altor competențe nefiind relevantă. O competență se evaluează o singură dată. Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate.

Pe parcursul modulului se realizează evaluare continuă, prin aplicarea instrumentelor de evaluare continuă prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională (probe scrise, probe orale, probe practice), iar la sfârșitul lui se realizează evaluare sumativă, pentru verificarea atingerii competențelor. Rezultatele evaluării continue vor fi consemnate în foaia matricolă a elevului, alături de rezultatele de la celelalte discipline de cultură de specialitate și de la disciplinele de cultură generală.

Dobândirea competențelor pentru nivelul trei de calificare se va certifica pe baza rezultatelor obținute în urma aplicării instrumentelor de evaluare a competențelor.

La încheierea cu succes a unei evaluări, este suficient un feedback de felicitare. În cazul unei încercări nereușite, este esențială transmiterea unui feedback clar și constructiv. Acesta trebuie să includă discuții cu elevul în legătură cu motivele care au dus la insucces și identificarea unei noi ocazii pentru reevaluare, precum și a sprijinului suplimentar de care elevul are nevoie. Pentru recuperare se poate propune o perioadă de către evaluator sau de către elev, dar numai în limitele orarului școlar.

Reevaluarea trebuie să utilizeze același instrument, deși locul de desfășurare a evaluării poate fi modificat.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocate fiecărei teme, în funcție de dificultatea acesteia, de nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor, proprii grupului instruit.

Între competențe și conținuturi este o relație bine determinată: atingerea competențelor implică conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

Pentru atingerea competențelor dorite, activitățile de învățare - predare vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare (nu pe cele de predare), pe activitățile practice (mai puțin pe cele teoretice) și pe activitățile privind dobândirea abilităților sociale.

Nivelul de pregătire teoretică tehnologică este realizat corespunzător dacă sunt îndeplinite criteriile de performanță ce pot fi atinse numai dacă în procesul de învățământ sunt asigurate condițiile de aplicabilitate descrise în standard.

Ordinea de tratare a temelor aferente conținuturilor din curriculum rămâne la latitudinea cadrelor didactice, cu condiția respectării succesiunii logice în abordarea acestora. O variantă posibilă de dezvoltare logică a conținuturilor se poate prezenta astfel:

### **Tema 1: Rețele de transmisie de date. Generalități**

Descrierea sistemelor de comunicații de date

Coduri de comunicație

Comunicații de date în tehnica de calcul

Evoluția sistemelor de comunicații de date

### **Tema 2. Fundamentele rețelelor de calculatoare**

Comparatie între LAN și WAN

Componenta unei rețele (server, stație de lucru, resurse în rețea)

Topologii de rețea  
Modelele OSI și TCP  
Protocoale de comunicație în rețea – protocoalele TCP/IP și AppleTalk  
Adresarea TCP/IP  
Serviciul de rezolvare a numelor  
Arhitecturi de rețea  
Standardele IEE 802.3, 802.11

**Tema 3. Componentele fizice ale unei rețele de date**

Cabluri (optice, cu perechi răsucite,coaxiale)  
Componente de rețea  
Interfețe de rețea hub/switch, bridge, router, wireless access point, modem DSL, CMTS, modem de cablu, DSLAM, firewalls

**Tema 4. Instalarea și configurarea plăcilor de rețea**

Configurarea protocolului TCP/IP pentru conectarea la o rețea – ip, subnet mask, default gateway, DNS  
Configurarea unei conexiuni PPPoE  
Configurarea unei conexiuni wireless

**Tema 5 Instalarea și configurarea unui router/ modem ADSL**

Configurarea adreselor WAN și LAN  
Configurarea serverului DHCP  
Configurarea firewalului  
Configurarea controlului accesului

**Tema 6. Depanarea unei rețele de calculatoare**

Depanarea conexiunilor fizice: utilizarea analizoarelor de rețea, a testerelor de cablu și a LED-urilor indicatoare  
Depanarea conexiunilor logice: ping, netstat, tracert, ipconfig, nslookup/ dig

**IV. Sugestii cu privire la evaluare**

Evaluarea trebuie să fie corelată cu criteriile de performanță și cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în **Standardul de Pregătire Profesională**. Ea trebuie să vizeze mai ales interpretarea creativă a informațiilor și capacitatea de a rezolva o situație-problemă. Se evaluează numai competențele din acest modul, evaluarea altor competențe nefiind relevantă. O competență se evaluează o singură dată. Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate. Evaluarea vizează doar probele de evaluare solicitate.

Pe parcursul modulului se realizează evaluare formativă prin aplicarea instrumentelor de evaluare continuă prevăzute în **Standardul de Pregătire Profesională**, iar la sfârșitul lui se realizează evaluarea sumativă pentru verificarea atingerii competențelor.

Evaluarea competențelor se va face folosind instrumentele de evaluare (concepute ca activități de evaluare) pe baza cărora evaluatorul evidențiază într-o matrice de evaluare atingerea criteriilor de performanță asociate competenței, în condițiile de aplicabilitate date.

În mod normal, fiecare evaluare trebuie să se încheie în cadrul unei singure sesiuni de predare. Candidatul trebuie să efectueze cerințele din instrumentul de evaluare, iar după ce a terminat să înmâneze evaluatorului respectivul document.

În cazul probelor orale sau scrise, evaluatorul trebuie să corecteze răspunsurile candidatului comparându-le cu fișa cu răspunsuri corecte. În cazul probelor practice, evaluatorul trebuie să verifice capacitatea candidatului, comparând modul în care candidatul îndeplinește diverse sarcini cu o listă de verificare (fișa cu răspunsuri corecte) sau/și cu niște exemple de fapt. Candidații trebuie să îndeplinească cu succes fiecare sarcină.

Dacă evaluarea s-a încheiat cu succes, candidatul va primi un feedback pozitiv. În cazul unei încercări nereușite este importantă trimiterea unui feedback clar și constructiv. Acesta trebuie să includă discuții cu elevul/cursantul în legătură cu motivele care au dus la insucces și identificarea unei ocazii pentru reevaluare și sprijin suplimentar de care elevul/cursantul are nevoie. În general instrumentele de evaluare pot fi utilizate ca reevaluări.

Procesul de evaluare constă în generarea și colectarea probelor care atestă performanța unui elev/cursant, și în evaluarea acestor probe în comparație cu criteriile definite. Elevul/cursantul și evaluatorul au o răspundere comună pentru producerea și colectarea probelor, însă responsabilitatea de a estima competența elevului/cursantului pe baza probelor aparține evaluatorului.

Evaluarea implică observarea, evaluarea produsului și chestionarea. Toate metodele de evaluare se încadrează în una sau mai multe din aceste categorii.

*Observarea* înseamnă observarea elevului/cursantului în timp ce el sau ea efectuează o activitate (fie ea reală sau simulată).

*Evaluarea produsului* înseamnă să apreciezi ceva făcut sau produs de elev/cursant după ce activitatea a fost încheiată.

*Chestionarea* constă în punerea de întrebări elevului/cursantului, la care se poate răspunde fie verbal fie în scris. Întrebările pot să fie legate de activitățile descrise sau pot să testeze capacitatea elevului/cursantului de a lucra în alte contexte precizate. Chestionarea este de asemenea un mijloc util de stabilire a dovezilor despre cunoștințele de bază și despre înțelegerea elevului.

Pentru evaluare se recomandă a fi utilizate cu precădere, alături de metodele tradiționale:

- observarea sistematică a comportamentului elevilor/cursanților care permite evaluarea conceptelor, capacităților, atitudinilor față de o sarcină dată, a comunicării
- investigația
- autoevaluarea prin care elevul/cursantul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale având astfel posibilitatea de a-și impune un ritm propriu și eficient de învățare
- metoda proiectelor ș.a.

Ca instrumente de evaluare se pot folosi:

- fișe de observație (pentru probe practice)
- fișe test (pentru probe scrise)
- fișe de autoevaluare (pentru probe orale și scrise)
- proiectul, studiu de caz

Instrumentele de evaluare trebuie concepute într-o corelare continuă cu indicatorii de performanță și cu probele de evaluare din unitățile de competență relevante pentru modul.

## Modulul VII

### ÎNTREȚINERE PLANIFICATĂ

**I.** Modulul „**Întreținere planificată**” face parte din curriculum-ul clasei a XII-a , pentru calificările de nivel 3, liceu tehnologic.

Competențele vizate prin acest modul au caracter tehnic general, făcând parte din cunoștințele absolut necesare acestui nivel de calificare al absolvenților.

Conținuturile prevăzute se vor parcurge în **stagiile de pregătire practică, având alocat un număr de 50 ore din care:**

- **35 ore** – instruire practica
- **15 ore** – laborator tehnnologic

**Lista unităților de competență** relevante pentru modul (din care au fost selectate competențele individuale agregate în modul):

- Întreținere planificată

**II. Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor:**

Unități de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
-----------------------	------------------------	----------------------

Unități de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
<p><b>Întreținere planificată</b></p>	<p>Programează activitatea de întreținere.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Documente tehnice pentru punerea în practică a planului de întreținere în funcție de specificul domeniului:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- importanța activității de întreținere</li> <li>- plan de întreținere</li> <li>- stabilirea succesiunii lucrărilor de întreținere</li> </ul> <p><i>Notă: studiază planul de întreținere, selectează documentele necesare, citește, completează, interpretează, evaluează activitatea.</i></p> </li> <li>• <b>Termenelor de realizare a obiectivelor.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- durata de execuție a lucrărilor de întreținere</li> <li>- cunoașterea datei scoaterii din funcțiune a echipamentului</li> <li>- norme, normative, cărți tehnice, reglementări</li> </ul> <p><i>Notă: identifică termenele de execuție, consemnează datele calendaristice conform documentației tehnice, face aprecieri privind respectarea termenelor</i></p> </li> <li>• <b>Sarcini pentru executarea lucrărilor de întreținere.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sarcinile specifice domeniului</li> <li>- condiții de munca</li> <li>- fluxului informational</li> </ul> <p><i>Notă: identifică sarcini, precizează condițiile optime a forței de munca, optimizare, acuratețe și disponibilitate, flexibilitate în transmiterea informațiilor</i></p> </li> <li>• <b>Documente de serviciu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- centralizator – lucrări de întreținere</li> <li>- documente de evidență a lucrărilor de întreținere</li> <li>- evidente ale perioadelor de funcționare a echipamentelor incluse în procesul de întreținere</li> </ul> <p><i>Notă: citește, completează, interpretează datele cuprinse în documentele de lucru</i></p> </li> </ul>

Unități de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
	<p>Monitorizează lucrările de întreținere.</p> <p>Urmărește respectarea normelor de întreținere a echipamentelor și instalațiilor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Lucrări de întreținere ale echipamentelor și instalațiilor specifice domeniului:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- întreținere curentă</li> <li>- întreținere planificată</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Notă: precizări privind coordonarea lucrărilor de întreținere conform normativelor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Necesarul de resurse pentru executarea lucrărilor.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- resurse materiale</li> <li>- SDV-uri</li> <li>- AMC-uri</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Notă: centralizează necesarul de resurse în vederea aprovizionării</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Coordonarea executării lucrărilor de întreținere conform planificarilor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- repartizarea resurselor umane</li> <li>- repartizarea resurselor materiale</li> <li>- succesiunea lucrărilor de întreținere</li> <li>- controlul lucrărilor executate</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Notă: studiază fișa postului, identifică calitățile personale impuse de activitatea care trebuie îndeplinită, face aprecieri privind calitatea lucrărilor repartizate</i></p> <p><b>Norme de exploatare specifice echipamentelor și instalațiilor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- documente tehnice (instrucțiuni de exploatare, cărți tehnice, documentație tehnică de firmă)</li> </ul> <p><b>Notă: studiază, primește și oferă indicații, selectând informațiile necesare domeniului de activitate.</b></p> <p><b>Documentație tehnică privind evaluarea lucrărilor conform standardelor din domeniu.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- standarde</li> <li>- normative</li> <li>- fișe de evaluare</li> </ul> <p><i>Notă: verifică și compară lucrările executate asigurând feedback-ul activității</i></p> <p><b>Norme de protecție a muncii, de prevenire și stingere a incendiilor specifice domeniului de activitate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fișe individuale de protecție a muncii</li> <li>- acte normative</li> </ul> <p><b>Notă: citește, completează documentele specifice</b></p>



### **III. Sugestii metodologice**

Modulul „Întreținerea planificată” nu este condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Numărul de **50** de ore este corespunzător unui credit, parcurs în stagiile de pregătire practică; astfel **15** ore vor fi alocate laboratorului tehnologic, iar **35** de ore vor fi de instruire practică.

Parcursirea conținuturilor modulului și adecvarea strategiilor didactice utilizate are drept scop formarea competențelor tehnice generale aferente calificărilor de nivel 3.

Abordarea modulară va oferi următoarele avantaje:

- modulul este orientat asupra celui care învață, urmărind valorificarea disponibilităților sale;
- fiind o structură flexibilă, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;
- modulul permite individualizarea învățării și articularea educației formale și informale;
- modulul oferă maximum de deschidere, pe de o parte în plan orizontal, iar pe altă parte, în plan vertical, peste/lângă alte module parcurse; în prelungirea acestora pot fi adăugate mereu noi module, ceea ce se înscrie în linia imperativului educației permanente.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii:

- Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- Elevii au stiluri proprii de învățare. Ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

Procesul de predare - învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev.

În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte și modalități de lucru:

□ *Diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:*

- ⇒ gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- ⇒ fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- ⇒ fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- ⇒ prezentarea temelor în mai multe moduri (raport, discuție sau grafic);

□ *Diferențierea cunoștințelor elevilor, prin:*

- ⇒ abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic sau prin contact direct);
- ⇒ utilizarea verificării de către un coleg, a verificării prin îndrumător;

□ *Diferențierea răspunsului, prin:*

- ⇒ utilizarea autoevaluării și solicitarea elevilor de a-și impune obiective.

Plecând de la principiul integrării, care asigură accesul în școală a tuturor copiilor, acceptând faptul că fiecare copil este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea competențelor. Pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, metodele se vor adapta la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au ritm lent de învățare, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

**Filiera : Tehnologică**

**Profil: Tehnic**

**Nivelul : 3**

**Calificarea : Tehnician de telecomunicații**

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate din SPP - uri, iar ca metode de evaluare recomandăm :

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, activitate care permite evaluarea capacităților și atitudinilor lor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Metoda exercițiilor practice
- Lucrul cu modele

Instrumente de evaluare utilizate pot fi diferite, ca:

- Fișe de observație și fișe de lucru
- Chestionar
- Fișe de autoevaluare
- Lucrări practice executate sub observația cadrului didactic
- Miniproiect - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea reprezentărilor tehnice, modul de organizare a ideilor și a materialelor într-un proiect.
- Portofoliu - ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de:

- dificultatea temelor
- nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit
- complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat
- ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a abilităților practice proprii grupului instruit.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

Pentru dobândirea de către elevi a competențelor prevăzute în SPP-uri, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu accent preponderent pe activitățile de învățare cu caracter practic, aplicativ.

Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modulului, recomandăm ca în procesul de învățare - predare să se utilizeze cu precădere metode bazate pe acțiune, cum ar fi:

- efectuarea unor lucrări practice și de laborator
- realizarea unor miniproiecte din domeniul calificării

Combinarea metodelor de mai sus cu metode explorative (observarea directă, observarea independentă), metode expositive (explicația, descrierea, exemplificarea) poate conduce la dobândirea de către elevi a competențelor specifice calificării.

## Modulul VIII

### DETECTAREA DEFECTELOR

I. Modulul „**Detectarea defectelor**” face parte din curriculum-ul clasei a XII-a , pentru calificările de nivel 3, liceu tehnologic.

Competențele vizate prin acest modul au caracter tehnic general, făcând parte din cunoștințele absolut necesare acestui nivel de calificare al absolvenților.

Conținuturile prevăzute se vor parcurge în stagiile de pregătire practică și are alocat un număr de **50 ore** din care:

- **35 ore** – instruire practică
- **15 ore** – laborator tehnologic

#### Lista unităților de competență relevante pentru modul

- Detectarea defectelor

#### II. Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor:

Unități de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
<b>Detectarea defectelor</b>	Selectează metode de control al semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Metode de control:<ul style="list-style-type: none"><li>- vizual (pentru defecte macroscopice)</li><li>- cu instrumente și aparatură obișnuită (pentru determinarea uzurilor, durității, fisurilor microscopice, răsucirilor)</li><li>- cu instrumente și dispozitive speciale (pentru determinarea uzurii roților dințate, rulmenților, a elasticității arcurilor, segmentilor)</li><li>- defectoscopic nedistructiv (cu lichide penetrante, cu radiații Gamma, ultrasonic, magnetic, cu aparate de măsură electrice)</li></ul></li><li>• Mijloace și aparate de măsură și control: lupă, șubler, comparator, micrometru, ruletă, calibre, microscop metalografic, lichide penetrante, surse de radiații, contoare pentru radiații, pulberi magnetice, megohmmetru, termometre, pirometre, manometre</li><li>• Defecte:<ul style="list-style-type: none"><li>- defecte macroscopice: abateri</li></ul></li></ul>

<p>Depistează defectele semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice</p> <p>Efectuează controlul semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice</p>	<p>dimensionale și de formă, de suprafață</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- defecte microscopice: de structură internă, incluziuni metalice și nemetalice, pori, fisuri, segregatii</li> <li>- defecte de funcționare</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cauze: <ul style="list-style-type: none"> <li>- abateri de la tehnologiile de elaborare a materialelor</li> <li>- abateri de la tehnologiile de fabricație</li> <li>- exploatare necorespunzătoare a sistemelor tehnice</li> </ul> </li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode de control: <ul style="list-style-type: none"> <li>- nedistructiv (vizual, auditiv, microscopic, cu lichide penetrante, cu radiatii Gamma, ultrasonic, magnetic, cu aparate de măsură electrice)</li> </ul> </li> <li>• Norme de sănătate și Securitate a muncii: utilizarea echipamentului de protecție adecvat metodei de lucru, verificarea integrității și funcționării mijloacelor și aparatelor utilizate, respectarea normelor de lucru</li> <li>• Evaluarea controlului: compararea cu normele și standardele în vigoare, cu fișele tehnologice</li> <li>• Rezultatele controlului: semifabricat, piesă, sistem tehnic corespunzător calitativ / remediabil / rebut</li> </ul>
---	--

### **III. Sugestii metodologice**

Modulul „ Detectarea defectelor” nu este condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Numărul de ore este corespunzătoare unui credit, sunt distribuite în **50** de ore parcurse în stagiile de pregătire practică , din care **15** ore vor fi alocate laboratorului tehnologic.

**Filiera : Tehnologică**

**Profil: Tehnic**

**Nivelul : 3**

**Calificarea : Tehnician de telecomunicații**

Parcurgerea conținuturilor modulului și adecvarea strategiilor didactice utilizate are drept scop formarea competențelor tehnice generale aferente calificărilor de nivel 3.

Abordarea modulară va oferi următoarele avantaje:

- modulul este orientat asupra celui care învață, urmărind valorificarea disponibilităților sale;
- fiind o structură flexibilă, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;
- modulul permite individualizarea învățării și articularea educației formale și informale;
- modulul oferă maximum de deschidere, pe de o parte în plan orizontal, iar pe altă parte, în plan vertical, peste / lângă alte module parcurse; în prelungirea acestora pot fi adăugate mereu noi module, ceea ce se înscrie în linia imperativului educației permanente.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii:

- Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- Elevii au stiluri proprii de învățare. Ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

Procesul de predare - învățare trebuie să aibă un caracter activ și centrat pe elev.

În acest sens cadrul didactic trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte și modalități de lucru:

□ *Diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:*

- ⇒ gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- ⇒ fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- ⇒ fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- ⇒ prezentarea temelor în mai multe moduri (raport, discuție sau grafic);

□ *Diferențierea cunoștințelor elevilor, prin:*

- ⇒ abordarea tuturor tipurilor de învățare (auditiv, vizual, practic sau prin contact direct);
- ⇒ utilizarea verificării de către un coleg, a verificării prin îndrumător;

□ *Diferențierea răspunsului, prin:*

- ⇒ utilizarea autoevaluării și solicitarea elevilor de a-și impune obiective.

Plecând de la principiul integrării, care asigură accesul în școală a tuturor copiilor, acceptând faptul că fiecare copil este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea competențelor. Pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, metodele se vor adapta la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au ritm lent de învățare, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocate fiecărei teme, în funcție de:

- dificultatea temelor
- nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit

**Filiera : Tehnologică**

**Profil: Tehnic**

**Nivelul : 3**

**Calificarea : Tehnician de telecomunicații**

- complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat
- ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a abilităților practice proprii grupului instruit.

Între competențe și conținuturi este o relație biunivocă, competențele determină conținuturile tematice, iar parcurgerea acestora asigură dobândirea de către elevi a competențelor dorite.

Pentru dobândirea de către elevi a competențelor prevăzute în SPP-uri, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu accent preponderent pe activitățile de învățare cu caracter practic, aplicativ.

Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modulului, recomandăm ca în procesul de învățare - predare să se utilizeze cu precădere metode bazate pe acțiune, cum ar fi:

- efectuarea unor lucrări practice și de laborator
- realizarea unor miniproiecte din domeniul calificării

Combinarea metodelor de mai sus cu metode explorative (observarea directă, observarea independentă), metode expositive (explicația, descrierea, exemplificarea) poate conduce la dobândirea de către elevi a competențelor specifice calificării.

Evaluarea continuă a elevilor va fi realizată de către cadrele didactice pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate din SPP - uri, iar ca metode de evaluare recomandăm :

- Observarea sistematică a comportamentului elevilor, activitate care permite evaluarea capacităților și atitudinilor lor față de o sarcină dată.
- Investigația.
- Autoevaluarea, prin care elevul compară nivelul la care a ajuns cu obiectivele și standardele educaționale și își poate impune / modifica programul propriu de învățare.
- Metoda exercițiilor practice
- Lucrul cu modele

Instrumente de evaluare utilizate pot fi diferite, ca:

- Fișe de observație și fișe de lucru
- Chestionar
- Fișe de autoevaluare
- Lucrări practice executate sub observația cadrului didactic
- Miniproiect - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea reprezentărilor tehnice, modul de organizare a ideilor și a materialelor într-un proiect.
- Portofoliu- ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor.

## Modulul IX

### MEDII DE TRANSMISIE

I. Modulul „Medii de transmisie” face parte din Stagiile de pregătire practică și se adresează elevilor din clasa a XII-a, liceu tehnologic, specializarea „Tehnician telecomunicații”. Proiectarea curriculară s-a realizat pe baza unităților de competență din Standardul de Pregătire Profesională

Prin corelarea planului de învățământ cu numărul de credite alocate unității de competență aferente a rezultat parcurgerea modulului într-un număr de **50 ore**, astfel :

- **30 ore** laborator tehnologic
- **20 ore** instruire practică

Utilizarea programei se face prin corelarea conținuturilor tematice cu condițiile de aplicabilitate a criteriilor de performanță aferente competențelor din SPP.

#### Lista unităților de competență relevante pentru modul

<b>Analizarea mediilor de transmisie pentru comunicații electronice</b>		<b>1 credit</b>
-	<b>1.</b> Descrie semnalele utilizate în comunicațiile electronice și procedeele de transmisie a acestora	
-	<b>2.</b> Utilizează cablurile cu perechi de conductoare	
-	<b>3.</b> Utilizează cablurile cu fibră optică	

#### II. Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor

<b>Unitate de competență</b>	<b>Competențe individuale</b>	<b>Conținuturi tematice</b>
<b>ANALIZAREA MEDIILOR DE TRANSMISIE PENTRU COMUNICAȚII ELECTRONICE</b>	Descrie semnalele utilizate în comunicațiile electronice și procedeele de transmisie a acestora	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tipuri de semnale utilizate în comunicațiile electronice: semnale analogice, semnale digitale, frecvențe de radiodifuziune (unde lungi, medii, scurte și ultrascurte), frecvențe pentru televiziunea terestră, frecvențe (microunde) pentru transmisii prin satelit, frecvențe pentru telefonie celulară;</li><li>▪ Măsurarea parametrilor semnalelor (amplitudine, perioadă, frecvență)</li><li>▪ Clasificarea tipurilor de multiplexări utilizate în transmiterea semnalelor pentru comunicații electronice: multiplexarea cu diviziune în frecvență (FDMA), multiplexarea cu diviziune în timp</li></ul>

Filiera : Tehnologică

Profil: Tehnic

Nivelul : 3

Calificarea : Tehnician de telecomunicații

		<p>(TDMA); multiplexarea cu diviziune în cod (CDMA)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vizualizarea cu ajutorul osciloscopului a semnalelor modulate semnale de intrare și spectrul de frecvențe al oscilațiilor modulate</li> <li>▪ Recunoașterea tipurilor de antene pentru emisie și pentru recepție în conformitate cu specificațiile tehnice: antene de recepție, antene de emisie</li> <li>▪ Parametrii specifici antenelor: bandă de trecere, lungime de undă proprie, înălțime efectivă, coeficient de directivitate, randament</li> </ul>
	Utilizează cablurile cu perechi de conductoare	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificarea tipurilor constructive de cabluri: cabluri coaxiale, cabluri torsadate</li> <li>▪ Selectarea categoriilor de cabluri cu perechi torsadate în funcție de viteza de transmisie</li> <li>▪ Parametrii perechilor metalice: primari, secundari, lungime maxima admisa, diafonie și zgomot, frecvența normată</li> <li>▪ Stabilirea metodei de măsurare a parametrilor cablurilor cu perechi metalice</li> <li>▪ Realizarea măsurărilor specifice cablurilor</li> <li>▪ Remedierea defectului constatat în urma măsurărilor prin operații specifice</li> </ul>
	Utilizează cabluri cu fibră optică	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definirea parametrilor fibrei optice parametrii geometrici (diametrul exterior, diametrul fibrei, diametrul miezului), parametrii optici (lungimi de undă utilizate, apertura numerică, atenuarea);</li> <li>▪ Identificarea tipurilor de fibră optică fibră optică monomod, fibră optică multimod</li> <li>▪ Analizarea elementelor componente ale unui cablu optic element central de rezistență, fibre optice de tip multimod sau monomod, straturi și benzi de protecție, mantale interioare și exterioare</li> <li>▪ Principiului de transmitere a semnalelor prin fibra optică</li> <li>▪ Jonționarea cablurilor optice: prin lipire cu substanțe cu proprietăți optice deosebite (epoxy), prin topire și sudură cu arc electric, prin conectori de fibră optică</li> </ul>



### **III. Sugestii metodologice:**

Modulul „**Medii de transmisie**” este un ansamblu care poate fi parcurs independent oferind elevilor competențe și abilități specifice calificării profesionale: *Tehnician de telecomunicații*.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de:

- **dificultatea temelor**
- **nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit**
- **complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat**
- **ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.**

*Parcurgerea conținuturilor se va realiza în integralitatea lor.* Pentru atingerea competențelor specifice stabilite prin modul, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a le eșalona în timp, de a utiliza activități variate de învățare, cu accentuare pe cele cu caracter aplicativ, centrate pe elev.

Între competențe și conținuturi există o relație biunivocă: competențele determină parcurgerea conținuturilor tematice, iar prin parcurgerea conținuturilor tematice se asigură dobândirea, de către elevi, a competențelor dorite.

Pregătirea practică și laboratorul tehnologic se recomandă să se desfășoare în ateliere și laboratoare de specialitate, dotate cu materiale didactice specifice: aparate și echipamente specializate, echipamente de măsură și control, echipamente multimedia, platforme de învățare, bibliografie tehnică ș.a.

Se consideră că *nivelul de pregătire teoretică și practică este realizat corespunzător dacă sunt îndeplinite toate criteriile de performanță.*

Prin parcurgerea conținuturilor modulului « **Medii de transmisie** » folosind strategii didactice adecvate se asigură formarea competențelor tehnice generale și specializate aferente nivelului 3 precum și accesul la niveluri superioare de pregătire. Odată cu aceste competențe se dezvoltă valori și atitudini care vor înlesni adaptarea elevilor la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice prin:

- dezvoltarea imaginației și creativității
- respectarea standardelor internaționale privind calitatea produselor
- asigurarea motivației necesare studierii disciplinelor tehnice

O variantă posibilă de dezvoltare logică a conținuturilor se poate prezenta astfel:

**Tema 1:** Semnale utilizate în telecomunicații și procedee de transmisie a acestora

- Tipuri de semnale utilizate în comunicațiile electronice
- Parametrii semnalelor
- Multiplexări utilizate în transmiterea semnalelor pentru comunicații electronice
- Modulația în amplitudine, frecvență și fază
- Antene pentru emisie și pentru recepție
- Parametrii specifici antenelor

**Tema 2:** Cabluri cu perechi de conductoare

Filiera : Tehnologică

Profil: Tehnic

Nivelul : 3

Calificarea : Tehnician de telecomunicații

- Tipuri constructive de cabluri
- Categoriile de cabluri cu perechi torsadate
- Parametrii cablurilor cu perechi metalice
- Metode de măsurare a parametrilor
- Operații specifice remedierii deranjamentelor

### **Tema 3: Cabluri cu fibră optică**

- Parametrii fibrelor optice
- Tipuri de fibră optică
- Elementele componente ale unui cablu optic
- Principiului de transmitere a semnalelor prin fibra optică
- Joncționarea cablurilor optice

### **Recomandări pentru lucrări de laborator:**

- Prezentarea aparatelor de măsură și control specifice telecomunicațiilor
- Prezentarea unor mostre de cabluri și accesorii specifice rețelelor de comunicații
- Verificarea cablurilor de telecomunicații prin măsurarea unor parametri.
- Vizualizarea cu ajutorul osciloscopului a semnalelor modulate în amplitudine, frecvență și fază folosind platforme de învățare
- Recunoașterea tipurilor de antene

### **Recomandări pentru aplicații practice:**

- Utilizarea SDV de uz general și specifice lucrărilor pe cabluri
- Lucrări practice de identificare a cablurilor cu perechi metalice
- Lucrări practice de instalare a cablurilor în rețea
- Realizarea măsurărilor specifice cablurilor
- Remedierea defectelor constatate în urma măsurărilor prin operații specifice
- Lucrări practice de identificare a tipurilor de cabluri optice
- Joncționarea cablurilor optice
- Lucrări practice de instalare a aparatului terminal într-o rețea de telecomunicații

Abordarea modulară va oferi următoarele avantaje:

- orientarea asupra celui care învață, respectiv asupra disponibilităților sale, urmând să le pună mai bine în valoare;
- fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;
- permite individualizarea învățării și dobândirea de competențe în context non-formal și informal
- oferă deschidere maximă atât în plan orizontal, cât și în plan vertical.

**În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii ale educației:**

➤ Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.

**Filiera : Tehnologică**

**Profil: Tehnic**

**Nivelul : 3**

**Calificarea : Tehnician de telecomunicații**

- Elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- Elevii au stiluri proprii de învățare. Ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

Pentru dobândirea de către elevi a competențelor prevăzute în SPP-uri, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare.

□ **Diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:**

- ⇒ gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- ⇒ fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- ⇒ fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- ⇒ abordarea temelor din perspectiva tuturor stilurilor de învățare;
- ⇒ formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;

□ **Realizarea evaluării, prin:**

- ⇒ utilizarea metodelor moderne de evaluare inclusiv autoevaluare

Plecând de la principiul incluziunii (școala primește orice copil în sistem, asigură orice susținere necesară ca fiind un drept și acceptă că fiecare copil este diferit), se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea competențelor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și de comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

Pentru evaluarea competențelor se recomandă utilizarea unor metode și instrumente moderne de evaluare:

- Fișe de lucru (în clasă, acasă).
- Fișe cu itemi rezolvare de probleme, itemi de completare, itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală.
- Observarea sistematică a elevului
- Miniproiectul prin care se evaluează metodele de lucru folosite de elev, utilizarea eficientă a bibliografiei, materialelor și echipamentelor din dotare, modul de organizare a ideilor și resurselor materiale, acuratețea tehnică a execuției.
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor elevilor pe o anumită durată de timp.

Evaluarea formativă, continuă și regulată permite atât profesorului cât elevului să cunoască nivelul de achiziție a competențelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să facă remedierile care se impun în vederea reglării procesului de predare / învățare.

Evaluarea trebuie să fie, corelată cu criteriile de performanță și cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în Standardul de Pregătire Profesională.

Se evaluează numai competențele din acest modul, evaluarea altor competențe nefiind relevantă. O competență se evaluează o singură dată. Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate.

Pe parcursul modulului se realizează evaluare continuă, prin aplicarea instrumentelor de evaluare continuă prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională (probe scrise, probe orale, probe practice), iar la sfârșitul lui se realizează evaluare sumativă, pentru verificarea atingerii competențelor. Rezultatele evaluării continue vor fi consemnate în foaia matricolă a elevului, alături de rezultatele de la celelalte discipline de cultură de specialitate și de cultură generală.

Pentru evaluarea achizițiilor elevilor (în termeni cognitivi, afectivi și performativi), a competențelor prevăzute de SPP-uri se recomandă utilizarea următoarelor metode:

- observarea sistematică (pe baza unei fișe de observare)
- tema de lucru (în clasă, acasă) concepută în vederea evaluării
- proba practică

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

- fișe de lucru pentru lucrări de laborator
- fișe tehnologice pentru lucrări practice în atelierul tehnologic
- fișe de autoevaluare

## Modulul X

### TEHNICI DE COMUTAȚIE ȘI DE TRANSMISIUNI

I. Modulul „TEHNICI DE COMUTAȚIE ȘI DE TRANSMISIUNI” face parte din Curriculum în dezvoltare locală și se adresează elevilor clasei a XII-a liceu tehnologic, specializarea *Tehnician de telecomunicații*, corespunzătoare nivelului trei din cadrul Sistemului Național de Calificări Profesionale.

Proiectarea curriculară s-a realizat pe baza unităților de competență din Standardul de Pregătire Profesională, pentru specializarea Tehnician de telecomunicații.

Prin corelarea planului de învățământ cu numărul de credite alocate unității de competență aferente a rezultat parcurgerea modulului pe durata anului școlar având alocat un număr de **62 ore/an** din care:

-**16 ore** laborator tehnologic

Modulul combină eficient competențe tehnice specializate privind tehnici și sisteme de comutație și de transmisiuni:

Utilizarea programei se face prin corelarea conținuturilor tematice cu condițiile de aplicabilitate a criteriilor de performanță aferente competențelor din SPP.

#### Lista unităților de competență relevante pentru modul

	<b>Caracterizarea tehnicilor și sistemelor de comutație și de transmisiuni</b>	<b>2 credite</b>
-	<b>1.</b> Identifică structura generală a unui sistem de comutație și de transmisiuni	
-	<b>2.</b> Descrie tehnicile de comutație și de transmisiuni	
-	<b>3.</b> Precizează semnalizările folosite în telecomunicații	
	<b>Comunicare</b>	<b>0,5 credite</b>
-	<b>2.</b> Moderează dezbateri și ședințe.	
-	<b>3.</b> Elaborează documente pe teme profesionale.	
	<b>Procesarea datelor numerice</b>	<b>0,5 credite</b>
-	<b>2.</b> Prelucreează datele numerice.	
-	<b>3.</b> Interpretează rezultatele obținute și prezintă concluzii	

## II. Tabelul de corelare a competențelor și conținuturilor:

Unitate de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
<b>CARACTERIZAREA TEHNICILOR ȘI SISTEMELOR DE COMUTAȚIE ȘI DE TRANSMISIUNI</b>	<b>1. Identifică structura generală a unui sistem de comutație și de transmisiuni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Definirea unui sistem de comutație</i></li> <li>▪ <i>Precizarea blocurilor funcționale ale unui sistem de comutație unitate de acces, unitate de control sistem, câmp de comutație</i></li> <li>▪ <i>Analizarea etapelor de tratare a apelurilor: preselecția, recepția cifrelor numărului apelat, analiza și semnalizările între centrale, apelul și convorbirea pentru un apel de ieșire, eliberarea apelului</i></li> <li>▪ <i>Caracterizarea principiilor generale de realizare a sistemelor de transmisiuni digitale</i></li> </ul>
	<b>2. Descrie tehnicile de comutație și de transmisiuni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Definirea tehnicii comutației de circuite și tehnicii comutației de pachete</i></li> <li>▪ <i>Precizarea funcționării comutatoarelor: spațial, comutator temporal, comutator spațio-temporal</i></li> <li>▪ <i>Precizarea tehnicilor de transmisiuni digitale și a domeniilor de aplicabilitate</i></li> <li>▪ <i>Identificarea codurilor de linie utilizate în transmisiunile digitale: cod AMI (Alternate Mark Inversion), HDB-3 (High Density Bipolar), CMI (Coded Mark Inversion Code), cod 4B3T, cod 4B/3T (pe cablu coaxial), cod 5B/6B (pe fibră optică);</i></li> <li>▪ <i>Descrierea transmisiei digitale pentru telefonie celulară</i></li> </ul>
	<b>3. Precizează semnalizările folosite în telecomunicații</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Clasificarea tipurilor de semnalizări în funcție de modul de transfer a informațiilor de semnalizare: semnalizări pe canal asociat, semnalizări pe canal comun;</i></li> <li>▪ <i>Definirea semnalizărilor transmise între centrala telefonică și terminalul de abonat și între centralele telefonice</i></li> <li>▪ <i>Semnalizări între centrale: semnalizări de linie, semnalizări de selecție, semnalizări în cod de frecvențe, cod DTMF (Dual Tone Multi-Frequency)</i></li> <li>▪ <i>Interpretarea semnalizărilor transmise prin canal semafor</i></li> </ul>

Unitate de competență	Competențe individuale	Conținuturi tematice
COMUNICARE	<i>Moderează dezbateri și ședințe.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Exprimarea opiniilor și ideilor în condiții de respect reciproc.</li> <li>▪ Prezentarea succintă a conținutului, concluziilor, deciziilor și acțiunilor</li> </ul>
	<i>Elaborează documente pe teme profesionale.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Scrierea unui document clar și corect.</li> <li>▪ Verificarea documentului, asigurându-se că acesta îndeplinește criteriile profesionale respective.</li> </ul>
PROCESAREA DATELOR NUMERICE	<i>Prelucrează datele numerice.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizarea formulelor de calcul.</li> <li>▪ Reprezentarea grafică a datelor obținute.</li> <li>▪ Citirea graficelor.</li> </ul>
	<i>Interpretează rezultatele obținute și prezintă concluzii</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compararea rezultatelor cu valori date pentru determinarea erorilor/abaterilor și tendințelor.</li> <li>▪ Formularea concluziilor în baza unei analize critice</li> </ul>

### III. Sugestii metodologice:

Modulul „**Tehnici de comutație și de transmisiuni**” este un ansamblu care poate fi parcurs independent oferind elevilor competențe și abilități specifice calificării profesionale: *Tehnician de telecomunicații*.

Cadrele didactice au posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcție de:

- **difficultatea temelor**
- **nivelul de cunoștințe anterioare ale grupului instruit**
- **complexitatea și varietatea materialului didactic utilizat**
- **ritmul de asimilare a cunoștințelor și de formare a deprinderilor proprii grupului instruit.**

*Parcurgerea conținuturilor se va realiza în integralitatea lor.* Pentru atingerea competențelor specifice stabilite prin modul, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, de a le eșalona în timp, de a utiliza activități variate de învățare, cu accentuare pe cele cu caracter aplicativ, centrate pe elev.

Între competențe și conținuturi există o relație biunivocă: competențele determină parcurgerea conținuturilor tematice, iar prin parcurgerea conținuturilor tematice se asigură dobândirea, de către elevi, a competențelor dorite.

Pregătirea teoretică și laboratorul tehnologic se recomandă să se desfășoare în cabinete de specialitate, dotate cu materiale didactice specifice: aparate și echipamente specializate, echipamente de măsură și control, echipamente multimedia, platforme de învățare, bibliografie tehnică ș.a.

Se consideră că *nivelul de pregătire teoretică și practică este realizat corespunzător dacă sunt îndeplinite toate criteriile de performanță.*

Prin parcurgerea conținuturilor modulului „**Tehnici de comutație și de transmisiuni**” folosind strategii didactice adecvate se asigură formarea competențelor tehnice generale și specializate aferente nivelului 3 precum și accesul la niveluri superioare de pregătire. Odată cu aceste competențe se dezvoltă valori și atitudini care vor înlesni adaptarea elevilor la cerințele pieței muncii și la dinamica evoluției tehnologice prin:

- dezvoltarea imaginației și creativității
- respectarea standardelor internaționale privind calitatea produselor
- asigurarea motivației necesare studierii disciplinelor tehnice

O variantă posibilă de dezvoltare logică a conținuturilor se poate prezenta astfel:

**Tema 1: Structura generală a unui sistem de comutație și de transmisiuni**

- Definirea unui sistem de comutație
- Blocurile funcționale ale unui sistem de comutație
- Etapele de tratare a apelurilor
- Principii generale de realizare a sistemelor de transmisiuni digitale

**Tema 2: Tehnici de comutație și de transmisiuni**

- Definirea tehnicii comutației de circuite și comutației de pachete
- Comutatoare: spațial, temporal, comutator spațio-temporal;
- Tehnici de transmisiuni digitale și domenii de aplicabilitate
- codurilor de linie utilizate în transmisiunile digitale
- Transmisia digitală pentru telefonia celulară

**Tema 3: Semnalizări în telecomunicații**

- Tipuri de semnalizări
- Semnalizări între centrala telefonică și terminalul de abonat
- Semnalizări între centralele telefonice
- Semnalizări transmise prin canal semafor

**Recomandări pentru lucrări de laborator :**

1. Identificarea blocurilor funcționale ale unei centrale telefonice
2. Analizarea etapelor de tratare a apelurilor conform schemelor funcționale
3. Analizarea funcționării comutatoarelor folosind soft specializat
4. Analizarea codurilor de linie folosind soft specializat
5. Simularea unui semafor cu trei LED-uri. Semnalul de comutație și semnalul de semnalizare.



Abordarea modulară va oferi următoarele avantaje:

- orientarea asupra celui care învață, respectiv asupra disponibilităților sale, urmând să le pună mai bine în valoare;
- fiind o structură elastică, modulul poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice;
- permite individualizarea învățării și dobândirea de competențe în context non-formal și informal
- oferă deschidere maximă atât în plan orizontal, cât și în plan vertical.

**În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii ale educației:**

- Elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor.
- Elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare.
- Elevii au stiluri proprii de învățare. Ei învață în moduri diferite, cu viteze diferite și din experiențe diferite.
- Participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare.
- Elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

Pentru dobândirea de către elevi a competențelor prevăzute în SPP-uri, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare.

□ **Diferențierea sarcinilor și timpului alocat, prin:**

- ⇒ gradarea sarcinilor de la ușor la dificil, utilizând în acest sens fișe de lucru;
- ⇒ fixarea unor sarcini deschise, pe care elevii să le abordeze în ritmuri și la niveluri diferite;
- ⇒ fixarea de sarcini diferite pentru grupuri sau indivizi diferiți, în funcție de abilități;
- ⇒ abordarea temelor din perspectiva tuturor stilurilor de învățare;
- ⇒ formarea de perechi de elevi cu aptitudini diferite care se pot ajuta reciproc;

□ **Realizarea evaluării, prin:**

- ⇒ utilizarea metodelor moderne de evaluare inclusiv autoevaluare

Plecând de la principiul incluziunii (școala primește orice copil în sistem, asigură orice susținere necesară ca fiind un drept și acceptă că fiecare copil este diferit), se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea competențelor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și de comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

Pentru evaluarea competențelor incluse în programa școlară de „**Tehnici de comutație și de transmisiuni**” se recomandă utilizarea unor metode și instrumente moderne de evaluare:

- Fișe de lucru (în clasă, acasă).
- Fișe cu itemi rezolvare de probleme, itemi de completare, itemi cu alegere multiplă, itemi cu alegere duală.
- Observarea sistematică a elevului

- Miniproiectul prin care se evaluează metodele de lucru folosite de elev, utilizarea eficientă a bibliografiei, materialelor și echipamentelor din dotare, modul de organizare a ideilor și resurselor materiale, acuratețea tehnică a execuției.
- Portofoliul, ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor elevilor pe o anumită durată de timp.

Evaluarea formativă, continuă și regulată permite atât profesorului cât elevului să cunoască nivelul de achiziție a competențelor, să identifice lacunele și cauzele lor, să facă remedierile care se impun în vederea reglării procesului de predare / învățare.

Evaluarea trebuie să fie, corelată cu criteriile de performanță și cu tipul probelor de evaluare care sunt precizate în Standardul de Pregătire Profesională.

Se evaluează numai competențele din acest modul, evaluarea altor competențe nefiind relevantă. O competență se evaluează o singură dată. Demonstrarea unei alte abilități în afara celor din competențele specificate este lipsită de semnificație în cadrul evaluării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate.

Pe parcursul modulului se realizează evaluare continuă, prin aplicarea instrumentelor de evaluare continuă prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională (probe scrise, probe orale, probe practice), iar la sfârșitul lui se realizează evaluare sumativă, pentru verificarea atingerii competențelor. Rezultatele evaluării continue vor fi consemnate în foaia matricolă a elevului, alături de rezultatele de la celelalte discipline de cultură de specialitate și de cultură generală.

