

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**  
**CENTRUL NAȚIONAL PENTRU DEZVOLTAREA**  
**ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. 2 la OMEdC nr. 3172/30.01.2006

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

Filiera: Tehnologică  
Profil: Tehnic  
**Calificarea : TEHNICIAN ÎN INSTALAȚII**  
**ELECTRICE**

2005

## **AUTORI :**

**Iana DRUȚĂ** profesor-inginer, gradul didactic I, Colegiul Tehnic Energetic, București

**Lucia JALBĂ** profesor-inginer, gradul didactic I, Grupul Școlar Tehnologic „Dimitrie Filipescu”, Buzău

**Angela POPESCU** profesor-inginer, gradul didactic I, Colegiul Tehnic Energetic, București

## **ASISTENȚĂ UIP PHARE TVET RO 0108.01 :**

**Roșu DORIN** - doctor inginer, Inspector de specialitate la C.N.D.I.P.T.

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

**Filiera: Tehnologică**  
**Profil: Tehnic**  
**Calificarea: Tehnician în instalații electrice**

<b>Cultură de specialitate și instruire practică săptămânală</b>			<b>310 ore</b>
<b>Modulul I :</b>	Total ore/an		46
Planificarea și organizarea producției	din care:	laborator tehnologic	31
<b>Modulul II :</b>	Total ore/an		47
Asigurarea calității	din care :	laborator tehnologic	31
<b>Modulul III :</b>	Total ore/an		46
Elemente de proiectare	din care:	laborator tehnologic	31
<b>Modulul IV :</b>	Total ore/an		47
Sisteme și tehnologii de fabricație	din care:	laborator tehnologic	31
<b>Modulul V :</b>	Total ore/an		124
Exploatarea instalațiilor electrice	din care:	laborator tehnologic	62
<b>Total ore/an :10 ore/săptămână x 31 săptămâni = 310 ore</b>			
<b>Stagii de pregătire practică</b>			<b>150 ore</b>
<b>Modulul VI :</b>	Total ore/an		50
Întreținere planificată	din care:	laborator tehnologic	15
		instruire practică	35
<b>Modulul VII :</b>	Total ore/an		50
Detectarea defectelor	din care:	laborator tehnologic	15
		instruire practică	35
<b>Modulul VIII :</b>	Total ore/an		50
Întreținerea instalațiilor și echipamentelor electrice	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>124 ore</b>
<b>Modulul IX :</b>	Total ore/an		50
Transportul și distribuția energiei electrice	din care:	laborator tehnologic	31
		instruire practică	-
<b>Modulul X :</b>	Total ore/an		74
Dimensionarea instalațiilor electrice	din care:	laborator tehnologic	31
		instruire practică	-
<b>Total ore/an : 4 ore/săptămână x 31 săptămâni = 124 ore</b>			
			<b>TOTAL 584 ore/an</b>

**AGREGAREA UNITĂȚILOR DE COMPETENȚE ÎN MODULE**

Unitatea de competențe	Competența	Nr. credite	M 1 Planificarea și organizarea producției	M 2 Asigurarea calității	M 3 Elemente de proiectare	M 4 Sisteme și tehnologii de fabricație	M 5 Exploatarea instalațiilor electrice	SPPr M6 Întreținere planificată	SPPr M7 Detectarea defectelor	SPPr M8 Întreținerea instalațiilor și echipamentelor electrice	CDL M9 Transportul și distribuția energiei electrice	CDL M10 Dimensionarea instalațiilor electrice	Verificare
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI</b>	Analizează producția ca rezultat al procesului de producție	1.0	<input checked="" type="checkbox"/>										✓
	Analizează aspecte ale organizării și planificării producției.		<input checked="" type="checkbox"/>										✓
	Programează activități specifice locului de muncă.		<input checked="" type="checkbox"/>										✓
<b>ASIGURAREA CALITĂȚII</b>	Descrie conceptele de asigurare a calității, controlul calității și sisteme de calitate.	1.0		<input checked="" type="checkbox"/>									✓
	Utilizează documentele sistemului calității.		<input checked="" type="checkbox"/>										✓
	Utilizează procedurile de audit al calității.		<input checked="" type="checkbox"/>										✓
	Aplică instrumente ale calității.		<input checked="" type="checkbox"/>										



<b>DETECTAREA DEFECTELOR</b>	Selectează metode de control al semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice.	<b>1.0</b>							<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
	Depistează defectele semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice.									<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
	Efectuează controlul semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice.									<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
<b>ÎNȚREȚINEREA INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR ELECTRICE</b>	Localizează defectele în cabluri.	<b>1.0</b>								<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
	Depistează defectele din mașini și aparate electrice.										<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
	Remediază defectele în instalații, mașini și aparate electrice.										<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TRANSPORTUL ȘI DISTRIBUȚIA ENERGIEI ELECTRICE</b>	Analizează configurații de rețele electrice.	<b>1.0</b>									<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Specifică tipuri de linii electrice.										<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Justifică structura unei stații electrice sau unui post de transformare.										<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>DIMENSIONAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE</b>	Alege varianta optimă pentru instalația electrică.	<b>1.0</b>										<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Determină elementele componente ale instalației electrice.											<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Precizează etapele de execuție a instalațiilor electrice.											<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>GÂNDIRE CRITICĂ ȘI REZOLVARE</b>	Identifică probleme complexe.	<b>1.0</b>					<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>	
	Rezolvă probleme.						<input checked="" type="checkbox"/>						<input checked="" type="checkbox"/>	



### Prezentarea calificării

Noul **Sistem Național al Calificărilor Profesionale** ( S.N.C.P. ) este elaborat de Ministerul Educației și Cercetării ( M.E.C. ) în parteneriat cu angajatorii și alți factori interesați, pentru a oferi un profil al absolvenților cerut de sectoarele economice și de servicii. Angajatorii se implica în acest fel și mai mult în parteneriate educaționale, ajutând astfel la creșterea calității procesului de formare, influențând ceea ce se învață și creând condiții pentru ca învățământul să răspundă schimbărilor tehnologice tot mai rapide de azi.

Absolvenții noului sistem de formare profesională, dobândesc abilități, cunoștințe, deprinderi dezvoltând și o serie de abilități cheie transferabile, cu scopul de a sprijini procesul de învățare continuă, prin posibilitatea unei reconversii profesionale flexibile către meserii înrudite.

Fiecare dintre calificările profesionale naționale necesită unități de competență cheie și unități de competență profesionale. Competențele profesionale sunt grupate în unități de competență generale și specializate.

Cererea pieței și necesitatea formării profesionale la nivel european au reprezentat motivele esențiale pentru includerea abilităților cheie în cadrul **Standardelor de Pregătire Profesională** ( S.P.P. ) Tinerilor trebuie să li se ofere posibilitatea de a dobândi acele competențe de bază care sunt importante pe piața muncii.

*Curriculum-urile specifice nivelul 3 de calificare* au fost concepute astfel încât să dezvolte abilități de care tinerii au nevoie pentru ocuparea unui loc de muncă, pentru asumarea rolului în societate ca persoane responsabile, care se instruiesc pe tot parcursul vieții. Aceste cerințe, necesare unei vieți adaptate la exigențele societății contemporane, au fost încorporate în abilitățile cheie. Prin parcurgerea curriculum-urilor se asigură dobândirea competențelor descrise în *Standardul de Pregătire Profesională specific calificărilor de nivelul 3 pentru domeniul Tehnic*, documente care stau la baza Sistemului Național de Calificări Profesionale și care trebuie să fie utilizate împreună cu respectivele curriculum-uri.

Fiecare nivel parcurs în domeniul *Tehnic*, implică dobândirea unor abilități, cunoștințe și deprinderi care permit absolvenților fie să se angajeze, fie să-și continue pregătirea la un nivel superior.

Pregătirea forței de muncă calificate în conformitate cu standardele europene presupune desfășurarea instruirii bazate pe strategii moderne de predare și evaluare, centrate pe elev.

Noii angajați vor putea desfășura sarcini non-rutiniere care implică colaborarea în cadrul unei echipe.

Pregătirea viitorilor absolvenți ai școlii de arte și meserii în domeniul *Tehnic* este gândită să țină pasul cu cerințele actuale, încercându-se și o orientare către activitatea informațională și inițierea în utilizarea tehnologiilor de cel mai înalt nivel.

Prin unitățile de competențe specializate din cadrul *Curriculum-ului specific nivelul 3 de calificare*, elevul este solicitat în multe activități practice care îi stimulează și creativitatea. Orice activitate creativă va duce la o lărgire semnificativă a experienței și la aplicarea conștientă a cunoștințelor dobândite.



## **Modulul I : PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI**

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

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 **46 de ore / an**, din care:

**Teorie – 15 ore;**

**Laborator tehnologic – 31 ore;**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul:*

#### **9. Planificarea și organizarea producției**

**1 credit**

- **9.1.** Analizează producția ca rezultat al procesului de producție.
- **9.2.** Analizează aspecte ale organizării și planificării producției.
- **9.3.** Programează activități specifice locului de muncă.

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

<b>Unitatea de competențe</b>	<b>Competențe individuale</b>	<b>Conținuturi</b>
<b>9. Planificarea și organizarea producției</b>	<i>9.1. Analizează producția ca rezultat al procesului de producție.</i>	Conceptul de proces de producție: - procese industriale - procese non-indusriale Criterii de clasificare a proceselor de producție: - modul de participare la executarea produselor (proces de muncă de bază, procese auxiliare, procese de muncă de deservire) - modul de execuție (manuale, manual-mecanice, procese de aparatură) - modul de obținere a produselor finite din materii prime (directe, sintetice, analitice) - natura tehnologică a operațiilor efectuate (proces chimice, de schimbare a configurației sau formei, de asamblare, de transport) - natura activității desfășurate (proces de producție propriu-zise, procese de depozitare sau magazinaj, procese de transport) Componentele procesului de producție: - mărimi de intrare - etape de realizare a procesului de producție - mărimi de ieșire

<p><b>9. Planificarea și organizarea producției</b></p>	<p>9.2. <i>Analizează aspectele organizării și planificării producției.</i></p>	<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>
<p><b>9. Planificarea și organizarea producției</b></p>	<p>9.3. <i>Programează activități specifice locului de muncă.</i></p>	<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>Forța de muncă:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-profesionistă</li> <li>-calificată</li> <li>-necalificată</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 analizarea 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.

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, temele 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.

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

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

Modulul “Asigurarea calității” are o poziție distinctă în cadrul curriculum-ului clasei a XII-a liceu tehnologic și se parcurge cu un număr constant de ore pe durata întregului an școlar.

Modulul face parte din „Cultura de specialitate” (aria curriculară "Tehnologii") și are alocate un număr de **47 de ore / an**, din care:

**Teorie – 16 ore;**

**Laborator tehnologic – 31 ore;**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul:*

**10. Asigurarea calității**

**1 credit**

- **10.1.** Descrie conceptele de asigurare a calității, controlul calității și sisteme de calitate.
- **10.2.** Utilizează documentele sistemului calității
- **10.3.** Utilizează procedurile de audit al calității.
- **10.4.** Aplică instrumente ale calității.

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

Unități de competențe	Competențe	Conținuturi tematice
<p align="center"><b>10. Asigurarea calității</b></p>	<p><i>10.1. Descrie conceptele de asigurare a calității, controlul calității și sisteme de calitate</i></p>	<p>Conceptul de asigurarea calității, controlul calității, sisteme de calitate conform standardelor de calitate românești, europene și internaționale.</p> <p>Asigurarea calității:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calitate internă</li> <li>- calitate externă</li> <li>- calitate totală</li> </ul> <p>Controlul calității:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evaluarea calității,</li> <li>- supravegherea calității,</li> <li>- inspecția calității</li> <li>- verificarea calității</li> </ul> <p>Sisteme de calitate (terminologie, standarde românești, europene și internaționale)</p> <p>Elementele sistemului calității:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de conducere</li> <li>- de desfășurare a sistemului calității</li> <li>- documentația sistemului calității</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>10. Asigurarea calității</b></p>	<p style="text-align: center;"><i>10.2. Utilizează documentele sistemului calității</i></p>	<p>Documentele sistemului calității:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manualul calității</li> <li>- Procedurile sistemului calității</li> <li>- Proceduri/ instrucțiuni de lucru</li> <li>- Înregistrările calității</li> </ul> <p>Documente specifice locului de munca:</p> <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> </ul> <p>Înregistrările calității:</p> <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 evidența a neconformităților</li> <li>- buletin de verificare metrologică</li> <li>- registru de evidența a reclamațiilor</li> <li>- planificarea și evidența lucrărilor efectuate</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>10. Asigurarea calității</b></p>	<p style="text-align: center;"><i>10.3. Utilizează procedurile de audit al calității</i></p>	<p>Auditul calității -terminologie  evaluarea conformității proceselor/produselor/serviciilor  evaluarea conformității unor elemente ale sistemului calității  evaluarea eficacității sistemului calității  identificarea punctelor critice  inițierea acțiunilor preventive/ corective  urmărirea aplicării acțiunilor corective</p> <p style="text-align: center;">Tipuri de audit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- auditul produsului</li> <li>- auditul procesului/ serviciului</li> <li>- auditul sistemului calității</li> <li>- audituri interne/ externe</li> </ul> <p>Documente de audit:</p> <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>

<p style="text-align: center;"><b>10.</b> <b>Asigurarea</b> <b>calității</b></p>	<p style="text-align: center;"><i>10.4.</i> <i>Aplică</i> <i>instrumente</i> <i>ale calității</i></p>	<p>Instrumentele calității: - diagrame ( Pareto, Ishikawa) - histrograma defectelor - fișa de inspecție Utilizarea instrumentelor calității în diverse aplicații specifice unei activități profesionale</p>
--	---	---

### **III. Sugestii metodologice**

1. 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
- 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 ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

**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.

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



## **Modulul III : ELEMENTE DE PROIECTARE**

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

Modulul “Elemente de proiectare” are o poziție distinctă în cadrul curriculum-ului clasei a XII-a liceu tehnologic și se parcurge cu un număr constant de ore pe durata întregului an școlar.

Modulul face parte din „Cultura de specialitate” (aria curriculară "Tehnologii") și are alocate un număr de **46 de ore / an**, din care:

**Teorie – 15 ore;**

**Laborator tehnologic – 31 ore;**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

#### **11. Elemente de proiectare**

**1 credit**

- **11.1.** Realizează specificații pentru proiectarea produselor pe baza cerințelor clienților
- **11.2.** Propune soluții de proiectare inițiale pentru un produs dat
- **11.3.** Investighează posibilitățile reale de proiectare a produsului
- **11.4.** Alege și prezintă soluția finală de proiectare

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

<b>Unitatea de competențe</b>	<b>Competențe</b>	<b>Conținuturi</b>
<b>11. ELEMENTE DE PROIECTARE</b>	<b>11.1.</b> <i>Realizează specificații pentru proiectarea produselor pe baza cerințelor clienților</i>	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
<b>11. ELEMENTE DE PROIECTARE</b>	<b>11.2.</b> <i>Propune soluții de proiectare inițiale pentru un produs dat</i>	Soluții de proiectare. 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>
<b>11. ELEMENTE DE PROIECTARE</b>	<b>11.3.</b> <i>Investighează posibilitățile reale de proiectare a produsului</i>	Surse de informație folosite în proiectarea unui produs: baze de date pentru materiale, componente, cataloage de prezentare. Informații specifice pentru proiectarea unui produs dat: despre materiale și procese de producție, cu aplicabilitate în calcule simple de proiectare. Factori ce pot afecta soluțiile de proiectare: influența proprietăților fizice și mecanice ale materialelor asupra tehnologiei de fabricație, disponibilitatea resurselor.

Unitatea de competențe	Competențe	Conținuturi
<p align="center"><b>11. ELEMENTE DE PROIECTARE</b></p>	<p align="center"><i><b>11.4. Alege și prezintă soluția finală de proiectare</b></i></p>	<p>Alegerea și prezentarea soluției finale . Justificarea soluției finale în conformitate cu specificațiile pentru proiectarea produsului, standardele și legislația în vigoare, evaluarea critică a soluției propuse; Forme de prezentare: simulare cu ajutorul softurilor specializate, prezentări scrise ce pot cuprinde desene tehnice, specificații de materiale, tehnologii de realizare, costuri estimative; Prezentări grafice: desene 2D (în varianta tradițională sau utilizând aplicații de tip CAD) ca de exemplu: desene de ansamblu, desene de detaliu, diagrame, scheme.</p>

### 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 mai jos:

- 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. 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 « *Elemente de proiectare* » 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).

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.

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

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 **47 de ore**, din care:

- **laborator tehnologic 31 de ore.**
- **teorie 16 ore**

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 pieței 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 competențe relevantă pentru modul este:*

#### **15. Sisteme și tehnologii de fabricație**

**1 credit**

- **15.1.** Alege sistemul și tehnologia de fabricație.
- **15.2.** Analizează sisteme și tehnologii de fabricație.
- **15.3.** Stabilește legătura între sistemele de fabricație și aspectele planificării și controlului.

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

Unitatea de competențe	Competențe individuale	Conținuturi tematice
<b>15. Sisteme și tehnologii de fabricație</b>	<i>15.1. Alege sistemul și tehnologia de fabricație.</i>	Mediul industrial: tipuri de produse moduri și tipuri de producție tipuri de fabricație Metode de integrare sistemică a întreprinderii: sisteme de fabricație inteligente sisteme de fabricație holonice sisteme de fabricație bionice Criterii de evaluare a utilizării sistemelor de fabricație: economic de calitate de competitivitate.

Unitatea de competențe	Competențe individuale	Conținuturi tematice
	<p><i>15.2. Analizează sisteme și tehnologii de fabricație.</i></p>	<p>Componente ale sistemelor de fabricație:            concurența            sincronizarea            partajarea resurselor            interacțiuni între componente.</p> <p>Criterii de analiză a sistemelor de fabricație:            ergonomie            evaluarea riscului            rezultatele activității            atribuțiile locului de muncă            tipuri de echipamente            tehnologii de fabricație.</p> <p>Analiza sistemelor de fabricație:            fenomene stocastice ce au loc (defectarea și repararea mașinilor, variația timpilor de prelucrare);            tehnici de simulare a funcționării sistemului;            metode analitice de descriere a fenomenelor</p>
	<p><i>15.3. Stabilește legătura între sistemele de fabricație și aspectele planificării și controlului.</i></p>	<p>Procese în sistemele de fabricație:            prelucrarea            controlul            stocarea            manipularea            transportul            comanda            conducerea.</p> <p>Aspecte ale planificării și controlului:            planificarea producției            controlul producției            controlul calității            sănătatea și securitatea muncii            tehnologia informației în realizarea sistemelor de fabricație</p>

### **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.

Parcurgerea 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.

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.

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. 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.

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 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.

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



## Modulul V : EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE

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

Conținuturile incluse în structura modulului **EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE** se studiază pe parcursul **clasei a XII-a liceu tehnologic** și oferă elevilor cunoștințe care le vor permite să-și dezvolte abilități practice privind instalațiile electrice, în condițiile participării lor nemijlocite și responsabile la un proces instructiv-formativ centrat pe nevoile și aspirațiile proprii.

Modulul face parte din „Cultura de specialitate” (aria curriculară "Tehnologii") și are alocate un număr de **124 de ore / an**, din care:

**Teorie – 62 ore;**

**Laborator tehnologic – 62 ore;**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

#### **28.EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE**

**1 credit**

- **28.1.** Analizează instalații electrice de curenți slabi.
- **28.2.** Realizează instalații electrice de iluminat și forță.
- **28.3.** Analizează instalații electrice specifice.

#### **2.GÂNDIRE CRITICĂ ȘI REZOLVARE DE PROBLEME**

**1 credit**

- **2.1.** Identifică probleme complexe.
- **2.2.** Rezolvă probleme.
- **2.3.** Evaluează rezultatele obținute.

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

Unități de competențe	Competențe individuale	Conținuturi tematice
<b>28. EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE</b>	<b>28.1. Analizează instalații electrice de curenți slabi</b>	Tipuri de instalații electrice de curenți slabi: pentru semnalizări acustice și optice (sonerii, de chemare de persoane, de avertizare), electrofonice( de telefonie, de radioficare, de radioamplificare),de ceasuri electrice. Componentele instalațiilor electrice de curenți slabi: conductoare, mufe, cabluri, hupe, difuzoare, sonerii, microfoane, detector de fum, detectoare de prezență, telefoane, ceasuri. Realizarea instalațiilor de curenți slabi
<b>2. GÂNDIRE CRITICĂ ȘI REZOLVARE DE PROBLEME</b>	<b>2. 1. Identifică probleme complexe</b>	Situații problemă (calitatea muncii, proces de muncă, interacțiuni între oameni, sesizări, situații de urgență) Anticiparea problemei: corelarea factorilor determinanți cu situația problemă; Definirea problemei: identificarea problemei, cauze și efecte ale problemei, cui aparține problema; Reflectarea: pune întrebări relevante asupra problemei; compară situația problemă cu situația normală; emite idei privind rolul lui în rezolvarea problemei.

Unități de competențe	Competențe individuale	Conținuturi tematice
<p><b>28. EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE</b></p> <p><b>2.GÂNDIRE CRITICĂ ȘI REZOLVARE DE PROBLEME</b></p>	<p><i>28.2. Realizează instalații electrice de iluminat și forță</i></p> <p><i>2.2. Rezolvă probleme</i></p>	<p>Materialele, aparatele electrice și motorul de acționare necesare instalațiilor electrice de iluminat și forță:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conductoare, papuci;</li> <li>- întreruptoare, comutatoare, prize, corpuri de iluminat, tuburi fluorescente, tablou de distribuție;</li> <li>- motorul electric de acționare.</li> </ul> <p>Criterii de selecție:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a motoarelor electrice: mediul de lucru, condiții impuse de procesul tehnologic, caracteristica mecanică a mașinii de lucru, regimul de funcționare al mașinii de lucru;</li> <li>- a aparatelor electrice: mediul de lucru, condiții impuse de procesul tehnologic.</li> </ul> <p>Schemele instalațiilor electrice de iluminat și forță: -</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- executare și verificare (continuitate, alimentare).</li> </ul> <p>Rezolvarea situațiilor problemă:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificarea și alegerea celei mai potrivite soluții;</li> <li>- întocmirea și aplicarea planului de acțiune.</li> </ul>
<p><b>28. EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE</b></p> <p><b>2. GÂNDIRE CRITICĂ ȘI REZOLVARE DE PROBLEME</b></p>	<p><i>28.3 .Analizează instalații electrice specifice</i></p> <p><i>2.3. Evaluează rezultatele obținute</i></p>	<p>Instalații electrice specifice: de redresare, de corecție a factorului de putere, de filtrare armonică și caracteristic proceselor industriale (de sudare, electroliză, galvanotehnică, încălzire electrică)</p> <p>Elementele componente instalațiilor.</p> <p>Măsurarea parametrilor și observarea funcționării instalațiilor electrice specifice.</p> <p>Evaluarea rezultatelor obținute după rezolvarea situațiilor problemă:</p> <p>Analizarea rezultatelor: compară rezultatul obținut cu cel dorit; aplică măsuri de corecție;</p> <p>Obținerea feed-back-ului: concluzii, calificative proprii și de la alte persoane;</p> <p>Analizarea metodei: resurse, acțiuni, responsabilități; generează și extinde idei, sugestii alternative în scopul îmbunătățirii metodei aplicate</p>

### III.Sugestii metodologice

1. 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.

*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.

*Recomandăm parcurgerea conținuturilor în următoarea ordine:*

- 1. Instalații electrice de joasă tensiune de iluminat și forță**
- 2. Materialele, aparatele electrice și motorul de acționare necesare instalațiilor electrice de iluminat și forță**
- 3. Criterii de selecție a motoarelor electrice și a aparatelor electrice**
- 4. Schemele instalațiilor electrice de iluminat și forță**
- 5. Instalații de ameliorarea factorului de putere.**
- 6. Instalații de curenți slabi: pentru semnalizări acustice și optice (sonerii, de chemare de persoane, de avertizare), electrofonice( de telefonie, de radioficare, de radioamplificare),de ceasuri electrice.**
- 7. Instalații de redresare și de corecția factorului de putere.**
- 8. Instalații de filtrare armonică**
- 9. Instalații caracteristice proceselor industriale.**

*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, în care pot fi evidențiate echipamentele și aparatele electrice componente, bibliografie tehnică selectivă ș.a.

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

2. Parcurgerea conținuturilor modulului « *Exploatarea instalațiilor electrice* » 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 ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

**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.

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

# **STAGII DE PREGĂTIRE PRACTICĂ**

## **Modulul VI : ÎNTREȚINEREA PLANIFICATĂ**

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

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

Conținuturile prevăzute se vor parcurge în stagiile de instruire practică comasată și în cadrul laboratorului tehnologic.

Modulul face parte din „Cultura de specialitate” (aria curriculară "Tehnologii") și are alocate un număr de **50 de ore / an**, din care:

**Laborator tehnologic – 15 ore;**

**Instruire practică – 35 ore;**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul:*

#### **17. Întreținere planificată**

**1 credit**

- **17.1.** Programează activitatea de întreținere.
- **17.2.** Monitorizează lucrările de întreținere.
- **17.3.** Urmărește respectarea normelor de întreținere a echipamentelor și instalațiilor.

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

<b>Unități de competențe</b>	<b>Competențe individuale</b>	<b>Conținuturi tematice</b>
<b>17.Întreținere planificată</b>	<i>17.1. Programează activitatea de întreținere</i>	<b>Documente tehnice pentru punerea în practică a planului de întreținere în funcție de specificul domeniului:</b> importanța activității de întreținere plan de întreținere stabilirea succesiunii lucrărilor de întreținere <b>Termenelor de realizare a obiectivelor:</b> durata de execuție a lucrărilor de întreținere cunoașterea datei scoaterii din funcțiune a echipamentului norme, normative, cărți tehnice, reglementări <b>Sarcini pentru executarea lucrărilor de întreținere:</b> sarcinile specifice domeniului condiții de muncă fluxului informațional <b>Documente de serviciu:</b> centralizator – lucrări de întreținere documente de evidență a lucrărilor de întreținere evidente ale perioadelor de funcționare a echipamentelor incluse în procesul de întreținere

Unități de competențe	Competențe individuale	Conținuturi tematice
	17.2. <i>Monitorizează lucrările de întreținere</i>	<b>Lucrări de întreținere ale echipamentelor și instalațiilor specifice domeniului:</b> întreținere curentă întreținere planificată <b>Necesarul de resurse pentru executarea lucrărilor:</b> resurse materiale SDV-uri AMC-uri <b>Coordonarea executării lucrărilor de întreținere conform planificărilor:</b> repartizarea resurselor umane repartizarea resurselor materiale succesiunea lucrărilor de întreținere controlul lucrărilor executate
	17.3. <i>Urmărește respectarea normelor de întreținere a echipamentelor și instalațiilor</i>	<b>Norme de exploatare specifice echipamentelor și instalațiilor:</b> documente tehnice (instrucțiuni de exploatare, cărți tehnice, documentație tehnică de firmă) <b>Documentație tehnică privind evaluarea lucrărilor conform standardelor din domeniu:</b> standarde normative fișe de evaluare <b>Norme de protecție a muncii, de prevenire și stingere a incendiilor specifice domeniului de activitate</b> fișe individuale de protecție a muncii acte normative

### III. Sugestii metodologice

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

Parcursul 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.
- 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.

***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.

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.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesul de învățare pe elev, pe nevoile și disponibilitățile sale, în scopul unei valorificării optime ale acestora, individualizarea învățării, lărgirea orizontului și perspectivelor educaționale, de a diferenția sarcinile și timpul alocat.

În context, lucrul în grup, simularea, practica în atelier/laborator/ la locul de muncă, discuțiile de grup, 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.

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

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 rezultată 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.

**Autorii recomandă parcurgerea conținuturilor în următoarea ordine:**

**1.Documente tehnice pentru punerea în practică a planului de întreținere în funcție de specificul domeniului:**

importanța activității de întreținere

plan de întreținere

stabilirea succesiunii lucrărilor de întreținere

*Notă: studiază planul de întreținere, selectează documentele necesare, citește, completează, interpretează, evaluează activitatea.*

**2.Termenelor de realizare a obiectivelor:**

durata de execuție a lucrărilor de întreținere

cunoașterea datei scoaterii din funcțiune a echipamentului

norme, normative, cărți tehnice, reglementări

*Notă: identifică termenele de execuție, consemnează datele calendaristice conform documentației tehnice, face aprecieri privind respectarea termenelor*

**3.Sarcini pentru executarea lucrărilor de întreținere:**

sarcinile specifice domeniului

condiții de muncă

fluxului informațional

*Notă: identifică sarcini, precizează condițiile optime a forței de muncă, optimizare, acuratețe și disponibilitate, flexibilitate în transmiterea informațiilor*

**4.Documente de serviciu:**

centralizator – lucrări de întreținere  
documente de evidență a lucrărilor de întreținere  
evidente ale perioadelor de funcționare a echipamentelor incluse în procesul de întreținere

*Notă: citește, completează, interpretează datele cuprinse în documentele de lucru*

**5.Lucrări de întreținere ale echipamentelor și instalațiilor specifice domeniului:**

întreținere curentă  
întreținere planificată

*Notă: precizări privind coordonarea lucrărilor de întreținere conform normativelor*

**6.Necesarul de resurse pentru executarea lucrărilor:**

resurse materiale  
SDV-uri  
AMC-uri

*Notă: centralizează necesarul de resurse în vederea aprovizionării*

**7.Coordonarea executării lucrărilor de întreținere conform planificărilor:**

repartizarea resurselor umane  
repartizarea resurselor materiale  
succesiunea lucrărilor de întreținere  
controlul lucrărilor executate

*Notă: studiază fișa postului, identifică calitățile personale impuse de activitatea care trebuie îndeplinită, face aprecieri privind calitatea lucrărilor repartizate*

**8.Norme de exploatare specifice echipamentelor și instalațiilor:**

documente tehnice (instrucțiuni de exploatare, cărți tehnice, documentație tehnică de firmă)

*Notă: studiază, primește și oferă indicații, selectând informațiile necesare domeniului de activitate*

**9.Documentație tehnică privind evaluarea lucrărilor conform standardelor din domeniu:**

standarde  
normative  
fișe de evaluare

*Notă: verifică și compară lucrările executate asigurând feedback-ul activității*

**10.Norme de protecție a muncii, de prevenire și stingere a incendiilor specifice domeniului de activitate**

fișe individuale de protecție a muncii  
acte normative

*Notă: citește, completează documentele specifice*

## Modulul VII : DETECTAREA DEFECTELOR

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

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

Conținuturile prevăzute se vor parcurge în stagiile de instruire practică comasată și în cadrul laboratorului tehnologic.

Modulul face parte din „Cultura de specialitate” (aria curriculară "Tehnologii") și are alocate un număr de **50 de ore / an**, din care:

**Laborator tehnologic – 15 ore;**

**Instruire practică – 35 ore;**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul:*

#### **23. Detectarea defectelor**

**1 credit**

- 23.1. Selectează metode de control al semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice.
- 23.2. Depistează defectele semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice.
- 23.3. Efectuează controlul semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice.

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

Unități de competențe	Competențe individuale	Conținuturi tematice
<b>23. Detectarea defectelor</b>	<i>23.1. Selectează metode de control al semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice</i>	Metode de control: <ul style="list-style-type: none"><li>- vizual (pentru defecte macroscopice)</li><li>- cu instrumente și aparatură obișnuită (pentru determinarea uzurilor, durtății, fisurilor microscopice, răsucirilor)</li><li>- cu instrumente și dispozitive speciale (pentru determinarea uzurii roților dințate, rulmenților, al elasticității arcurilor, segmentilor)</li><li>- defectoscopic nedistructiv (cu lichide penetrante, cu radiații Gamma, ultrasonic, magnetic, cu aparate de măsură electrice)</li></ul> Mijloace și aparate de măsură și control: <ul style="list-style-type: none"><li>- ruleta, șubler, comparator, micrometru, , calibre, lupa, microscop metalografic, lichide penetrante, pulberi magnetice, surse de radiații, contoare pentru radiații, megohmetru, termometre</li></ul>

	<p><i>23.2. Depistează defectele semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice</i></p>	<p>pirometre, manometre Defecte: - defecte macroscopice: abateri dimensionale și de formă, de suprafață - defecte microscopice: de structură internă, incluziuni metalice și nemetalice, pori, fisuri, segregatii - defecte de funcționare Cauze: - abateri de la tehnologiile de elaborare a materialelor - abateri de la tehnologiile de fabricație - exploatare necorespunzătoare a sistemelor tehnice</p>
	<p><i>23.3. Efectuează controlul semifabricatelor, pieselor, sistemelor tehnice</i></p>	<p>Metode de control: - nedistructiv (vizual, auditiv, microscopic, cu lichide penetrante, cu radiații Gamma, ultrasonic, magnetic, cu aparate de măsură electrice) 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 Evaluarea controlului: compararea cu normele și standardele în vigoare, cu fișele tehnologice Rezultatele controlului: semifabricat, piesa, sistem tehnic corespunzător calitativ / remediabil / rebut</p>

### **III. Sugestii metodologice**

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

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).

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 modului, 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.

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

**Modulul VIII : ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR  
ELECTRICE**

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

Conținuturile incluse în structura modulului **ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR ELECTRICE** se studiază pe parcursul **clasei a XII-a** liceu tehnologic.

Modulul face parte din „Cultura de specialitate” (aria curriculară "Tehnologii") și are alocate un număr de **50 de ore / an**, din care:

**Laborator tehnologic – 30 ore;**

**Instruire practică – 20 ore.**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

**27. ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR ELECTRICE 1 credit**

- 27.1. Localizează defectele în cabluri.
- 27.2. Depistează defectele din mașini și aparate electrice.
- 27.3. Remediază defectele în instalații, mașini și aparate electrice.

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

<b>Unități de competență</b>	<b>Competențe</b>	<b>Conținuturi tematice</b>
<b>27. ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR ELECTRICE</b>	<b>27.1. <i>Localizează defectele în cabluri.</i></b>	Metodele de localizarea defectelor în cabluri (specificare, comparare și aplicare): inductivă, în buclă, econometrică, acustică
<b>27. ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR ELECTRICE</b>	<b>27.2. <i>Depistează defectele din aparate electrice.</i></b>	Precizarea defectelor în funcție de cauza producerii lor: mecanice și electrice. Înlocuirea componentelor defecte ale aparatelor electrice: contacte, camere de stingere, mediu de stingere, mecanism de acționare, izolatoare. Verificarea aparatelor electrice după remediere
<b>27. ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR ELECTRICE</b>	<b>27.3. <i>Remediază defectele în instalații, mașini și aparate electrice.</i></b>	Corespondența dintre cauze și defectele aparatelor, mașinilor și transformatoarelor electrice Metodele de remediere a defectelor aparatelor, mașinilor și transformatoarelor electrice Restabilirea funcționalității aparatelor, mașinilor și transformatoarelor electrice: - mașini: verificarea exterioară și a stării generale a mașinii, măsurarea întrefierului dintre rotor și stator, măsurarea rezistenței de izolație a înfășurărilor, proba cu tensiune mărită, încercarea de mers gol, proba de mers în sarcină; - transformator: măsurarea rezistențelor de izolație a înfășurărilor, verificarea raportului de transformare, a grupei de conexiuni a înfășurărilor, a rigidității dielectrice a izolației, încercarea de scurtcircuit, de mers în gol, măsurarea rezistențelor înfășurărilor, a unghiului de pierderi dielectrice, determinarea raportului de transformare.

### **III. Sugestii metodologice**

1. 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.

**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.

#### **Recomandăm următoarea ordine în parcurgerea conținuturilor:**

1. **Metode de localizarea defectelor în cabluri.**
2. **Întreținerea aparatelor electrice: defecte, cauze și remediere, verificare.**
3. **Întreținerea mașinilor și transformatoarelor electrice: defecte, cauze și remediere, verificare:**

- **la mașini: verificarea exterioară și a stării generale a mașinii, măsurarea întrefierului dintre rotor și stator, măsurarea rezistenței de izolație a înfășurărilor, proba cu tensiune mărită, încercarea de mers gol, proba de mers în sarcină;**

- **la transformatoare: măsurarea rezistențelor de izolație a înfășurărilor, verificarea raportului de transformare, a grupei de conexiuni a înfășurărilor, a rigidității dielectrice a izolației, încercarea de scurtcircuit, de mers în gol, măsurarea rezistențelor înfășurărilor, a unghiului de pierderi dielectrice, determinarea raportului de transformare**

**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.

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, în care pot fi evidențiate echipamentele și aparatele electrice componente, bibliografie tehnică selectivă ș.a.

2. Parcurgerea conținuturilor modulului « **Întreținerea instalațiilor și echipamentelor electrice** » 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 ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

**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.

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

# CURRICULUM ÎN DEZVOLTARE LOCALĂ

## Modulul IX : TRANSPORTUL ȘI DISTRIBUȚIA ENERGIEI ELECTRICE

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

Modulul „Transportul și distribuția energiei electrice” se studiază în **clasa a XII-a liceu tehnologic**, în vederea asigurării pregătirii de specialitate în calificarea „Tehnician în instalații electrice”.

Modulul face parte din „Curriculum în dezvoltare locală” (aria curriculară Tehnologii) și are alocate un număr de **50 ore/an**, din care:

- **19 ore - teorie**
- **31 ore - laborator tehnologic**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

#### **29. Transportul și distribuția energiei electrice**

**1 credit**

- **29.1.** Analizează configurații de rețele electrice.
- **29.2.** Specifică tipuri de linii electrice.
- **29.3.** Justifică structura unei stații electrice sau a unui post de transformare.

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

<b>Unitatea de competențe</b>	<b>Competențe individuale</b>	<b>Conținuturi</b>
<b>29. TRANSPORTUL ȘI DISTRIBUȚIA ENERGIEI ELECTRICE</b>	<i>29.1. Analizează configurații de rețele electrice.</i>	<p><i>Categorii de rețele electrice:</i> de joasă tensiune, de medie tensiune, de înaltă tensiune, de foarte înaltă tensiune, radiale, buclate, urbane, rurale, industriale, de transport, de distribuție, aeriene, subterane.</p> <p><i>Elemente componente ale rețelelor electrice:</i> centrale electrice (hidrocentrale, termocentrale, nucleare electrice), linii electrice, stații și posturi de transformare</p> <p><i>Scheme electrice de distribuție a energiei electrice la consumatori:</i> de legare directă a consumatorilor, de legare în sistem intrare-ieșire a consumatorilor, de distribuție radială simplă, de distribuție cu coloane magistrale, de distribuție în cascadă, de distribuție pentru alimentarea în buclă a consumatorilor</p> <p><i>Elemente componente ale schemelor electrice de distribuție a energiei electrice la consumatori:</i> branșamente electrice, cofrete, contoare electrice, tablouri electrice, coloane și circuite electrice</p>

<p style="text-align: center;"><b>29.</b> <b>TRANSPORTUL ȘI DISTRIBUȚIA ENERGIEI ELECTRICE</b></p>	<p style="text-align: center;">29.2. <i>Specifică tipuri de linii electrice</i></p>	<p><i>Tipuri de linii electrice:</i> aeriene, subterane</p> <p><i>Componente ale liniilor electrice aeriene:</i> conductoare, stâlpi , izolatoare, dispozitive de prindere și de fixare (suporturi pentru izolatoare, armături, cleme de legătură, console)</p> <p><i>Componente ale liniilor electrice subterane:</i> cabluri, manșoane, cutii terminale, elemente auxiliare (papuci, rezervoare de alimentare, instalații de supraveghere și semnalizare a presiunii sau a nivelului de ulei).</p> <p><i>Etape de realizare a liniilor electrice aeriene:</i> manipularea și transportul materialelor, executarea fundațiilor, montarea stâlpilor, montarea conductoarelor și a izolatoarelor , verificări și probe la terminarea montajului</p> <p><i>Etape de realizare a liniilor electrice subterane:</i> pozarea cablurilor, montarea manșoanelor, montarea cutiilor terminale, punerea sub tensiune și darea în exploatare a montajului</p>
	<p style="text-align: center;">29.3. <i>Justifică structura unei stații electrice sau a unui post de transformare.</i></p>	<p><i>Componente din stații electrice:</i> sisteme de bare colectoare, separatoare electrice, întreruptoare, bobine de reactanță, transformatoare electrice, izolatoare de susținere, celule prefabricate (nedebroșabile, debroșabile, capsulate în rășini)</p> <p><i>Componente din posturi de transformare:</i> transformatoare electrice, siguranțe electrice cu mare putere de rupere, separatoare, aparate de protecție împotriva supratensiunilor ( paratrăsnete, conductoare de protecție, eclatoare de protecție, descărcătoare electrice )</p> <p>Manevre în stații de transformare: aducerea echipamentelor în stări operative specifice</p>

### III. Sugestii metodologice

Parcursul conținuturilor se va realiza în integritatea lor, 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 accentuare pe cele cu caracter aplicativ, centrate pe elev.

Autorii **recomandă** parcursul conținuturilor în următoarea ordine:

#### **1. Rețele electrice.**

- Clasificare:
  - de joasă tensiune,
  - de medie tensiune,
  - de înaltă tensiune,
  - de foarte înaltă tensiune,

- radiale,
- buclate,
- urbane,
- rurale,
  - industriale,
  - de transport,
  - de distribuție,
    - aeriene,
    - subterane.
- Elemente componente:
  - centrale electrice (hidrocentrale, termocentrale, nucleare electrice),
  - linii electrice aeriene și subterane,
  - stații și posturi de transformare.

## 2. Scheme electrice de distribuție a energiei electrice la consumatori

- de legare directă a consumatorilor,
- de legare în sistem intrare-ieșire a consumatorilor,
- de distribuție:
  - radială simplă,
  - cu coloane magistrale,
  - în cascadă,
  - pentru alimentarea în buclă a consumatorilor

## 3. Linii electrice aeriene

- Elemente componente:
 

conductoare, stâlpi, izolatoare, dispozitive de prindere și de fixare (suporturi pentru izolatoare, armături, cleme de legătură, console)
- Executarea LEA:
 

executarea fundațiilor, montarea stâlpilor, montarea conductoarelor și a izolatoarelor, verificări și probe la terminarea montajului

## 4. Linii electrice subterane

- Elemente componente:
 

cabluri, manșoane, cutii terminale, elemente auxiliare (papuci, rezervoare de alimentare, instalații de supraveghere și semnalizare a presiunii sau a nivelului de ulei).
- Executarea LES
 

pozarea cablurilor, montarea manșoanelor, montarea cutiilor terminale, punerea sub tensiune și darea în exploatare a montajului

## 5. Stații și posturi de transformare

- Componente din stații electrice:
 

sisteme de bare colectoare, separatoare electrice, întreruptoare, bobine de reactanță, transformatoare electrice, izolatoare de susținere, celule prefabricate (nedebrășabile, debrășabile, capsulate în rășini)
- Componente din posturi de transformare:
 

transformatoare electrice, siguranțe electrice cu mare putere de rupere, separatoare, aparate de protecție împotriva supratensiunilor (paratrăsnete, conductoare de protecție, eclatoare de protecție, descărcătoare electrice)
- Manevre în stații de transformare.

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, , în care pot fi evidențiate componentele rețelelor electrice, ale stațiilor și posturilor de transformare, bibliografie tehnică selectivă ș.a.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesul de învățare pe elev, pe nevoile și disponibilitățile sale, în scopul unei valorificării optime ale acestora, individualizarea învățării, lărgirea orizontului și perspectivelor educaționale, de a diferenția sarcinile și timpul alocat ș.a. În context, lucrul în grup, simularea, practica în atelier / laborator / la locul de muncă, discuțiile de grup, prezentările **video, multimedia și electronice, 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 .

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 elevilor pe baza unei fișe de observare
- 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.

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

## **Modulul X : DIMENSIONAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE**

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

Modulul „Dimensionarea instalațiilor electrice” se studiază în **clasa a XII-a liceu tehnologic**, în vederea asigurării pregătirii de specialitate în calificarea „Tehnician în instalații electrice”.

Modulul face parte din „Curriculum în dezvoltare locală” (aria curriculară Tehnologii) și are alocate un număr de **74 ore/an**, din care:

- **43 ore – teorie**
- **31 ore – laborator tehnologic**

*Lista unităților de competențe relevante pentru modul*

În modulul „Dimensionarea instalațiilor electrice” au fost agregate competențe dintr-o unitate de abilități cheie și o unitate de competențe tehnice generale:

- 7. Procesarea datelor numerice** **0.5 credite**
- 7.2. Prelucrează datele numerice.
- 26. Dimensionarea instalațiilor electrice** **1.0 credit**
- 26.1. Alege varianta optimă pentru instalația electrică.
- 26.2. Determină elementele componente ale instalației electrice.
- 26.3. Precizează etapele de execuție a instalațiilor electrice.

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

<b>Unitatea de competențe</b>	<b>Competențe</b>	<b>Conținuturi</b>
<b>26.DIMENSIONAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE</b>	<b>26.1.</b> <i>Alege varianta optimă pentru instalația electrică.</i>	<i>Cerințe impuse instalației electrice:</i> constructive, funcționale, de performanță, economice <i>Parametri caracteristici ai instalației electrice:</i> electrici, mecanici, termici, de exploatare, de protecție <i>Surse de informare și documentare:</i> cărți tehnice, manuale și reviste de specialitate, Internet, soft specializat .
<b>26.DIMENSIONAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE</b>	<b>26.2.</b> <i>Determină elementele componente ale instalației electrice.</i>	<i>Componente ale instalațiilor electrice::</i> aparate electrice de joasă tensiune, componente electrice (rezistoare, bobine, condensatoare, conductoare, cabluri, izolatoare) și neelectrice ( doze, manșoane, tuburi de protecție, elemente de prindere și fixare, duze, hupe), dispozitive și circuite electrice și electronice ( diode, tranzistoare, tiristoare, filtre, stabilizatoare, amplificatoare), mașini electrice, transformatoare, aparate de măsură și control

Unitatea de competențe	Competențe	Conținuturi
<b>26.DIMENSIONAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE</b>	<b>26.3. Precizează etapele de execuție a instalației electrice.</b>	<p><i>Semne convenționale și simboluri ale componentelor instalațiilor electrice.</i></p> <p><i>Etape de execuție a instalației electrice:</i>  operații pregătitoare, trasare, săpare șanțuri, montare tuburi de protecție, montare conductoare, montare aparate electrice de conectare, de comutație, de protecție, verificarea conexiunilor.</p> <p><i>Etape de analiză simultană:</i>  Plasarea instrumentelor de măsură și control, realizarea conexiunilor la instrumentele de măsură și control, stabilirea domeniilor pentru instrumentele utilizate, generarea formelor de undă ale semnalelor din schemă utilizând soft adecvat</p>
<b>7. PROCESAREA DATELOR NUMERICE</b>	<b>7.2. Prelucreză datele numerice.</b>	<p><i>Calcule:</i>  puteri, radicali, procente, scări și proporții</p> <p><i>Formule de calcul:</i>  transformări de unități de măsură, calcule economico-financiare, ecuații liniare cu două variabile, media aritmetică, geometrică, dispersia, abaterea medie pătratică</p> <p><i>Reprezentare grafică:</i> grafice în plan</p> <p><i>Citirea graficelor:</i> coordonatele graficului, relația dintre mărimile reprezentate</p>

### **III. Sugestii metodologice**

*Parcursul 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 parcursul conținuturilor modulului **DIMENSIONAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE** în ordinea prezentată:

#### **1. Elemente de calcul în instalațiile consumatorului**

- scheme echivalente
- pierderi de tensiune într-un conductor
- pierderi de tensiune într-un tronson de linie
- calculul secțiunii conductoarelor dintr-o instalație
- calculul curenților de scurtcircuit

#### **2. Alegerea echipamentelor instalației**

- tipul de conductor
- tipul aparatelor de comutație, protecție, semnalizare, etc.

#### **3. Realizarea practică sau pe simulator a instalației**

- etape de realizare
- analiza funcționării

*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, seturi de scheme de sisteme de reglare automată, în care pot fi evidențiate echipamentele și aparatele electrice componente, bibliografie tehnică selectivă ș.a.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesul de învățare pe elev, pe nevoile și disponibilitățile sale, în scopul unei valorificării optime ale acestora, individualizarea învățării, lărgirea orizontului și perspectivelor educaționale, de a diferenția sarcinile și timpul alocat ș.a. În context, lucrul în grup, simularea, practica în atelier / laborator / la locul de muncă, discuțiile de grup, prezentările **video, multimedia și electronice, 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 .

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 elevilor pe baza unei fișe de observare
- 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.

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