

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI
SPORTULUI**

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

Anexa nr. 1 la OMECTS nr. 4681 din 29.06.2012

CURRICULUM

pentru

CLASA a X-a

ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL DE 2 ANI

Domeniul de pregătire de bază: MECANICĂ

**Domeniul de pregătire profesională generală:
LĂCĂTUȘĂRIE MECANICĂ STRUCTURI**

Aria curriculară TEHNOLOGII

Cultura de specialitate, pregătire practică și stagii de pregătire practică



Autori:

Carmen Călinescu	profesor inginer, grad didactic I, Colegiul Tehnic de Aeronautică "Henri Coandă", București
Angela Bârlean	profesor inginer, grad didactic I, Grupul Școlar Industrial „Sf.Pantelimon”, București
Consuela Roșu	profesor inginer, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Dimitrie Leonida”, București
Carmen Mărginean	profesor inginer, grad didactic I, Grupul Școlar Industrial "C. Brâncoveanu", Brăila
Constantin Ghiban	profesor inginer, grad didactic I, Colegiul Tehnic de Aeronautică "Henri Coandă", București

ASISTENȚĂ C.N.D.I.P.T.

ANGELA POPESCU – expert curriculum, C.N.D.I.P.T.



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
clasa a X –a
Învățământ profesional de 2 ani

Domeniul de pregătire profesională generală: *LĂCĂTUȘĂRIE MECANICĂ STRUCTURI* – condiție de acces pentru calificările profesionale:

- *Lăcătuș construcții metalice și utilaj tehnologic*
- *Lăcătuș construcții navale*
- *Tubulator naval*
- *Constructor-montator de structuri metalice*
- *Confecționar tâmplărie din aluminiu și mase plastice*
- *Lăcătuș construcții structuri aeronave*
- *Lăcătuș mecanic prestări servicii*
- *Tinichigiu vopsitor auto*

I. Cultură de specialitate și pregătire practică

Modulul I. Asamblarea structurilor metalice

Total ore/an:		455
din care:	Laborator tehnologic	105
	Instruire practică	280

Modulul II. Organe de mașini

Total ore/an:		175
din care:	Laborator tehnologic	35
	Instruire practică	70

Modulul III. Dispozitive și instalații de ridicat și transportat

Total ore/an:		105
din care:	Laborator tehnologic	-
	Instruire practică	70

Total ore/an = 21 ore/săptămână x 35 săptămâni/an = 735 ore/an

II. Stagiul de pregătire practică - CDL *

Total ore/an = 30 ore/săptămână x 6 săptămâni/an = 180 de ore/an

TOTAL GENERAL: 915 ore /an

Notă:

1. În clasa a X-a, orele de laborator tehnologic și orele de instruire practică se pot desfășura atât în laboratoarele și atelierele unității de învățământ, cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră pentru pregătirea practică.
2. În clasa a X-a, stagiul de pregătire practică CDL * se realizează la operatorul economic/instituția publică parteneră; pentru a răspunde nevoilor angajatorilor din sectorul IMM, stagiile de pregătire practică pot fi organizate și în unitatea de învățământ, conform Metodologiei de organizare și funcționare a învățământului profesional de 2 ani, aprobată prin OMECTS nr.3168 din 03.02.2012.
3. Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu aprobarea inspectoratului școlar, în vederea dobândirii unităților de competențe cheie: „*Lucrul în echipă*”, „*Pregătirea pentru integrarea la locul de muncă*” și „*Tranziția de la școală la locul de muncă*” din standardul de pregătire profesională.



**LISTA UNITĂȚILOR DE COMPETENȚE DIN STANDARDELE DE PREGĂTIRE
PROFESIONALĂ PE CARE SE FUNDAMENTEAZĂ CURRICULUMUL**

UNITĂȚI DE COMPETENȚE CHEIE
<ul style="list-style-type: none">• LUCRUL ÎN ECHIPĂ• PREGĂTIREA PENTRU INTEGRAREA LA LOCUL DE MUNCĂ• TRANZIȚIA DE LA ȘCOALĂ LA LOCUL DE MUNCĂ• COMUNICARE ȘI NUMERAȚIE• ASIGURAREA CALITĂȚII• LUCRUL ÎN ECHIPĂ
UNITĂȚI DE COMPETENȚE TEHNICE
<ul style="list-style-type: none">• DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ• ORGANE DE MAȘINI• ASAMBLAREA STRUCTURILOR METALICE• INTERPRETAREA DOCUMENTAȚIEI TEHNICE• UTILIZAREA DISPOZITIVELOR ȘI INSTALAȚIILOR DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT



MODULUL I : ASAMBLAREA STRUCTURILOR METALICE

1. Notă introductivă

Modulul “**ASAMBLAREA STRUCTURILOR METALICE**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală: **Lăcătușărie mecanică structuri**, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **455 ore** conform planului de învățământ, din care:

- **105 ore** - laborator tehnologic
- **280 ore** - instruire practică

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “**ASAMBLAREA STRUCTURILOR METALICE**” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală **Lăcătușărie mecanică structuri**, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire profesională generală.

2. Unitatea/ Unitățile de competențe la care se referă modulul

- **Asamblarea structurilor metalice**
- **Interpretarea documentației tehnice**

3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

DENUMIREA MODULULUI: ASAMBLAREA STRUCTURILOR METALICE		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Clasifică tipurile de structuri metalice după diferite criterii		
Elemente componente ale structurilor metalice: table, platbande, profile, țevi, gusee; Tipuri de structuri metalice: mobilier metalic, dispozitive, instalații, utilaje, grinzi, stâlpi, turnuri, silozuri, coloane; Clasificarea structurilor metalice	<ul style="list-style-type: none">• Diferențierea structurilor metalice după componență, destinație, modul de asamblare a părților componente, durata construcției.	<ul style="list-style-type: none">• Identificarea elementelor componente ale structurilor metalice;• Identificarea tipurilor de structuri metalice;• Clasificarea structurilor metalice după: componență, destinație, mod de asamblare, durata construcției.
Rezultatul învățării 2: Identifică domeniile de utilizare ale structurilor metalice		
Destinații ale structurilor metalice: <ul style="list-style-type: none">- construcții civile- construcții industriale- construcții hidrotehnice- construcții navale	<ul style="list-style-type: none">• Diferențierea structurilor metalice în funcție de domeniul de utilizare și enumerarea părților componente ale acestora.	<ul style="list-style-type: none">• Enumerarea domeniilor de utilizare ale structurilor metalice;• Identificarea structurilor metalice în funcție de destinație.
Rezultatul învățării 3: Identifică documentația tehnologică necesară operațiilor de asamblare		
Documentație tehnologică: : scheme de asamblare, ciclograma asamblării;	<ul style="list-style-type: none">• Identificarea documentelor utilizate la	<ul style="list-style-type: none">• Identificarea unui document utilizat la asamblare;

	asamblare; • Definirea documentelor utilizate la asamblare; • Descrierea documentelor utilizate la asamblare.	• Descrierea unui document specific operațiilor de asamblare; • Citirea datelor sau simbolurilor dintr-un document utilizat la asamblare.
Rezultatul învățării 4: Identifică informații în documentația tehnică		
Repere: organe de asamblare, piese și semifabricate asamblate Date: înscrise în indicator și în tabelul componentă; Documentație tehnologică: scheme de asamblare, desene de ansamblu.	• Identificarea diferitelor date din documentația tehnică (date înscrise în indicator, în tabelul de componentă, piesa de bază, completul, ansamblul, subansamblul, dimensiuni, abateri, forme, poziții, toleranțe, cote de montaj, cote de gabarit); • Identificarea diferitelor repere sau subansambluri în desene de ansamblu.	• Identificarea elementelor componente ale unei structuri metalice din desenul de ansamblu; • Identificarea unor date cu privire la asamblarea elementelor componente ale unei structuri metalice (dimensiuni, abateri, forme, poziții de montaj, toleranțe, cote de gabarit, cote de montaj) din desene de ansamblu.
Rezultatul învățării 5: Interpretează desene de structuri metalice		
Desene de structuri metalice: simbolizarea profilelor laminate standardizate folosite la realizarea structurilor metalice, simbolizarea asamblărilor efectuate pe șantier;	• Identificarea după simboluri a laminatelor utilizate la executarea structurilor metalice; • Stabilirea legăturilor funcționale între repere; • Interpretarea vederilor și secțiunilor; • Citirea cotelor și prescripțiilor privind precizia prelucrării.	• Interpretarea corectă a simbolurilor și reprezentărilor din desene de structuri metalice. • Descrierea ansamblului sau subansamblului reprezentat în documentația analizată.
Rezultatul învățării 6: Aplică prevederile din documentația tehnică pentru execuția structurilor metalice		
Repere: organe de asamblare, piese și semifabricate asamblate Date: înscrise în indicator și în tabelul de componentă; Desene de structuri metalice;	• Identificarea în documentația tehnică, a condițiilor necesare executării structurilor metalice.	• Citirea cotelor de gabarit, a cotelor funcționale, a datelor privind precizia prelucrării • Precizarea numărului

Desene de ansamblu; Scheme de asamblare.		de repere, a materialelor din care sunt executate reperele, a denumirii reperelor, a modului de asamblare, a tipului ajustajelor, a datelor înscrise în indicator și în tabelul de componentă; • Identificarea cotelor funcționale, a abaterilor de formă și poziție reciprocă a suprafețelor.
Rezultatul învățării 7: Execută structuri metalice prin asamblări nedemontabile		
Asamblări nedemontabile : prin nituire, sudare Operații: de prelucrare a reperelor, de asamblare nedemontabilă a structurilor metalice	• Executarea elementelor structurilor metalice prin asamblări nedemontabile.	• Prelucrarea reperelor conform documentației tehnice; • Execuția operațiilor de asamblare nedemontabilă cu sculele corespunzătoare, conform specificațiilor din documentația tehnică.
Rezultatul învățării 8: Execută structuri metalice prin asamblări demontabile		
Asamblări demontabile: filete Operații: pregătirea reperelor pentru asamblare, asigurarea organelor de asamblare necesare, asamblarea propriu-zisă	• Executarea elementelor de structuri metalice prin asamblări demontabile	• Prelucrarea reperelor conform documentației tehnice; • Execuția operațiilor de asamblare demontabilă cu sculele corespunzătoare, conform specificațiilor din documentația tehnică.

4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

Tema 1. Noțiuni generale despre tehnologia asamblării

1.1. Structura procesului tehnologic de asamblare (operațiile și fazele de asamblare; mânuirile; piesa de bază; completul; subansamblul; ansamblul);

1.2. Documente tehnologice necesare realizării operației de asamblare (scheme de asamblare; ciclograma asamblării);

1.3. Precizia de prelucrare și asamblare

1.3.1. Abateri dimensionale (terminologie; simboluri; reguli privind înscrierea pe desen);

1.3.2. Abateri de formă (simboluri; reguli privind înscrierea pe desen);

1.3.3. Abateri de poziție a suprafețelor (simboluri; exemple de înscriere pe desen);

1.3.4. Notarea stării suprafețelor (rugozitatea suprafețelor; simboluri utilizate la înscrierea pe desen a rugozității; reguli de înscriere a stării suprafețelor pe desen).

1.4. Pregătirea pieselor pentru asamblare.



Tema 2. Structuri metalice

- 2.1. Caracteristicile structurilor metalice (caracteristici referitoare la materialul propriu-zis; caracteristici referitoare la executarea construcției; avantajele și dezavantajele structurilor metalice);
- 2.2. Elementele componente ale structurilor metalice (prinderi; înnădiri; clasificarea încărcărilor care acționează asupra structurilor metalice; solicitările la care sunt supuse elementele structurilor metalice);
- 2.3. Condițiile de utilizare a structurilor metalice;
- 2.4. Clasificarea structurilor metalice după destinație;
- 2.5. Confecții metalice.

Tema 3. Operații tehnologice aplicate semifabricatelor în vederea executării structurilor metalice

- 3.1. Curățarea semifabricatelor (curățarea prin sablare; instalații pentru sablare; NTSM la operațiile de curățare);
- 3.2. Îndreptarea semifabricatelor (mașini pentru îndreptat tablă; mașini pentru îndreptat bare și corniere; dispozitive și prese pentru îndreptat profile; NTSM la operațiile de îndreptare);
- 3.3. Trasarea semifabricatelor (trasare după șablon; NTSM la operațiile de trasare);
- 3.4. Debitarea semifabricatelor (debitarea oxiacetilenică a tablelor și profilelor; tăierea țevilor; NTSM la operațiile de debitare);
- 3.5. Ștanțarea (piese ștanțate utilizate în construcția structurilor metalice; părțile componente ale ștanțelor; tehnologia ștanțării; NTSM la operațiile de ștanțare);
- 3.6. Prelucrarea alezajelor (adâncirea; lărgirea; teșirea; lamarea; alezarea; NTSM la operațiile de prelucrare a alezajelor);
- 3.7. Îndoirea semifabricatelor (dispozitive și mașini utilizate la îndoirea mecanică a tablelor, profilelor și țevilor; determinarea lungimii semifabricatului; NTSM la operațiile de îndoire);
- 3.8. Prelucrarea marginilor pieselor (prelucrarea manuală și cu flacăra oxiacetilenică a marginilor pieselor; verificarea prelucrării marginilor; NTSM la operațiile de prelucrare a marginilor pieselor).

Tema 4. Asamblarea elementelor structurilor metalice prin sudare și prin nituire

- 4.1. Pregătirea elementelor structurilor metalice pentru asamblare;
- 4.2. Scule și dispozitive pentru asamblări provizorii;
- 4.3. Solidarizarea barelor;
- 4.4. Înădirea cornierelor și platbandelor;
- 4.5. Controlul calității asamblărilor sudate și nituite;
- 4.6. NTSM la operațiile de nituire și sudare.

Tema 5. Asamblarea elementelor structurilor metalice cu șuruburi

- 5.1. Șuruburi păsuite;
- 5.2. Șuruburi cu tija striată;
- 5.3. Șuruburi autofiletante;
- 5.4. Controlul calității asamblărilor cu șuruburi;
- 5.5. NTSM la operațiile de asamblare cu șuruburi.

Tema 6. Desene de structuri metalice

- 6.1. Reprezentarea și simbolizarea profilelor laminate;
- 6.2. Reguli de întocmire a desenelor de ansamblu (reguli de reprezentare a desenului de ansamblu, poziționarea elementelor componente ale ansamblului; cotarea desenului de ansamblu, completarea tabelului de componență);
- 6.3. Citirea și interpretarea desenelor de ansamblu și de montaj;
- 6.4. Extragerea reperelor din desenele de ansamblu (întocmirea desenelor de execuție pentru diferite repere din componența desenelor de ansamblu și de montaj).

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modului:

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Materiale didactice (semifabricate, asamblări demontabile și nedemontabile, machete);
- Documente tehnologice (desene de execuție, desene de ansamblu);
- Instrumente de desen;
- Soft-uri educaționale;
- Calculator;
- Videoproiector.

6. Sugestii metodologice

Conținuturile programei modului „ASAMBLAREA STRUCTURILOR METALICE” trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în 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 de către colectivul instruit.

Modulul „ASAMBLAREA STRUCTURILOR METALICE” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic/instituția publică parteneră, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la operatorul economic/instituția publică parteneră are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modului „ASAMBLAREA STRUCTURILOR METALICE”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de identificare și grupare a semifabricatelor și materialelor destinate execuției structurilor metalice;
- exerciții aplicative de comparare a diferitelor structuri metalice;
- exerciții de identificare a asamblărilor demontabile sau nedemontabile din cadrul unor structuri metalice.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu

activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*

7. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

- în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*
 - Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
 - Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
 - Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.
- Finală*
 - Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificarea cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de



organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.

- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate în cadrul acestui modul. O competență se va evalua o singură dată.

8. Bibliografie

- Gh. Husein, *Desen tehnic de specialitate*, E.D.P., București 1996
- M. Mănescu, s.a., *Desen tehnic industrial*, Editura economică, 1995
- *** Colecție de standarde, *Desene tehnice*, Editura Tehnică, București 1996
- P. Precupețu, C. Dale, *Desen tehnic industrial*, Editura Tehnică, București 1990
- Ion Moraru și alții, *Documentatia tehnica*, EDP 2006
- Ion Moraru și alții, *Tehnologia asamblării structurilor metalice*, EDP 2006
- V. Mărginean și alții, *Construcții metalice*, EDP 1978
- www.masinisiutilaje.ro



MODULUL II: ORGANE DE MAȘINI

1. Notă introductivă

Modulul “**ORGANE DE MAȘINI**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală: **Lăcătușărie mecanică structuri**, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **175 ore**, conform planului de învățământ, din care:

- **35 ore** – laborator tehnologic;
- **70 ore** – instruire practică.

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “**ORGANE DE MAȘINI**” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală **Lăcătușărie mecanică structuri**, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire profesională generală.

Parcursul conținuturilor modulului “**ORGANE DE MAȘINI**” și adecvarea strategiilor didactice vor viza și dezvoltarea competențelor pentru “**Comunicare și numerație (2)**”.

2. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul

- **Comunicare și numerație**
- **Organe de mașini**
- **Documentația tehnică**

3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

DENUMIREA MODULULUI: ORGANE DE MAȘINI		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1 : Descrie organele de mașini		
Clasificare: după criterii constructive, după criterii funcționale; Însușiri: performanțe tehnice și funcționale, rezistență, rigiditate, rezistența la uzare, rezistența la temperatură; Condiții de interschimbabilitate: stabilirea judicioasă a toleranțelor, utilizarea tehnologiilor de lucru corespunzătoare, folosirea materialelor cu proprietăți standard.	<ul style="list-style-type: none">• Clasificarea organelor de mașini;• Precizarea însușirilor organelor de mașini;• Recunoașterea principiului interschimbabilității organelor de mașini.	<ul style="list-style-type: none">• Identificarea organelor de mașini în funcție de criteriul de clasificare;• Prezentarea însușirilor organelor de mașini;• Descrierea principiului interschimbabilității organelor de mașini.
Rezultatul învățării 2 : Identifică solicitările simple		
Forțe: exterioare, interioare, concentrate, distribuite, statice, dinamice; Solicitări: simple sau compuse; Relația: curba caracteristică și	<ul style="list-style-type: none">• Identificarea forțelor care solicită corpurile;• Clasificarea solicitărilor;• Precizarea relației dintre tensiuni și deformații;	<ul style="list-style-type: none">• Precizarea forțelor care solicită corpurile;• Identificarea solicitărilor;• Explicarea relațiilor dintre tensiuni și deformații;

<p>Legea lui Hooke; Calcule cu grad mediu de dificultate: formule de calcul, algoritmi de calcul.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuarea de calcule cu grad mediu de dificultate într-o sarcină dată. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizarea unor calcule cu grad mediu de dificultate.
Rezultatul învățării 3: Identifică materialele utilizate la realizarea organelor de mașini		
<p>Etape: semifabricarea prin forjare, turnare, laminare, prelucrarea, asamblarea; Materiale folosite la realizarea: organelor de asamblare, organelor mișcării de rotație, lagărelor, cuplajelor, arcurilor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea etapelor tehnologiei de execuție a organelor de mașini; • Identificarea materialelor folosite la realizarea organelor de mașini. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea etapelor tehnologiei de execuție a organelor de mașini; • Recunoașterea materialelor din care sunt executate organele de mașini.
Rezultatul învățării 4: Descrie rolul funcțional al organelor de mașini		
<p>Asamblări nedemontabile: prin nituire, lipire, sudare; Asamblări demontabile: cu pene și știfturi, prin caneluri, filetate; Organe: osii și arbori, lagăre, cuplaje, transmisii; Elemente componente: conducte, tuburi, armături, elemente de comandă; Surse specializate: manuale, articole, reviste, studii, Internet, documentații tehnice; Activități profesionale: activități definite în cadrul calificării; Redactarea corectă: ortografie, punctuație, formă structurată; Documentație: registre, jurnale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea organelor asamblărilor nedemontabile; • Identificarea organelor asamblărilor demontabile; • Precizarea rolului organelor mișcării de rotație; • Recunoașterea rolului și construcției organelor pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor; • Selectarea documentelor din surse specializate; • Utilizarea informațiilor în activități profesionale; • Completarea sau redactarea corectă a documentației pentru sarcini de lucru. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea organelor asamblărilor demontabile și nedemontabile; • Descrierea rolului organelor mișcării de rotație; • Precizarea rolului organelor pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor; • Descrierea construcției organelor pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor; • Alegerea documentelor, extragerea și sintetizarea informațiilor necesare pe o anumită temă; • Utilizarea limbajului de specialitate în activități profesionale.
Rezultatul învățării 5: Reprezintă organe de mașini și asamblări		
<p>Reprezentări specifice: identificarea proiecțiilor, secțiunilor, cotelor și prescripțiilor tehnice; Cote ale unor: diametre, raze, lungimi, unghiuri, suprafețe, găuri, teșituri, canale, flanșe, filete, teșituri, înclinări, conicități; Desene de execuție și schițe: reprezentări la scară ale unor piese simple, citirea cotelor și recomandărilor tehnologice din desene de execuție, interpretarea rugozităților, a unor note tehnologice, citirea datelor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea reprezentărilor specifice și convenționale; • Citirea cotelor și prescripțiilor tehnologice înscrise în desene tehnice; • Interpretarea unor schițe sau desene de execuție. • Reprezentarea în proiecție ortogonală, în vedere sau în secțiune, a organelor de mașini simple; • Reprezentarea organelor mișcării de rotație; 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea diferitelor reprezentări specifice; • Citirea cotelor și prescripțiilor tehnologice înscrise în desenele tehnice; • Interpretarea informațiilor înscrise în schițe sau desene de execuție. • Reprezentarea în proiecție ortogonală, în vedere și în secțiune a organelor de mașini simple; • Reprezentarea în proiecție ortogonală, în vedere și în secțiune a organelor mișcării

<p>înscrise în indicatorul desenelor. Organe de mașini: nituri, flanșe, șuruburi, piulițe, șaibe, știfturi, șplinturi, pene, arcuri; Organe ale mișcării de rotație: arbori, roți dințate, roți de curea, roți de lanț; Asamblări: nedemontabile (sudate, nituite, lipite), demontabile (prin pene, caneluri, filete), cu elemente elastice (arcure); Mijloace grafice: schițe, grafice, diagrame, scheme tehnologice; Reprezentare corectă: scară, formă îngrijită, acuratețe, toleranța; Interpretare: condiții de admisibilitate a parametrilor calculați, comparații cu valori, probe etalon sau standarde; Semifabricate: forjate, turnate, laminate, înscrise în indicatorul desenului; S. D. V. -uri: din fișa tehnologică sau planul de operații; Tehnologie: din planul de operații, fișa tehnologică și desenul de execuție.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea asamblărilor; • Selectarea metodelor grafice adecvate; • Reprezentarea grafică corectă a rezultatelor prin diferite mijloace grafice; • Utilizarea mijloacelor grafice pentru interpretarea rezultatelor; • Identificarea semifabricatelor necesare executării pieselor; • Localizarea S. D. V. – urilor necesare efectuării operațiilor; • Identificarea particularităților tehnologice înscrise în documentația tehnică 	<p>de rotație;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea în proiecție ortogonală, în vedere și în secțiune a asamblărilor demontabile și nedemontabile; • Operarea cu mijloace grafice și interpretarea rezultatelor obținute; • Identificarea din documentația tehnică a semifabricatelor necesare executării pieselor; • Identificarea S. D. V. – urilor necesare efectuării operațiilor; • Recunoașterea particularităților tehnologice înscrise în documentația tehnică.
--	---	--

4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

Tema nr. 1: Corpuri materiale

- 1.1. Forțe exterioare și forțe interioare;
- 1.2. Solicități simple și compuse;
- 1.3. Reazeme, reacțiuni.

Tema nr.2: Relații între curba caracteristică și legea lui Hooke

- 2.1. Tensiuni;
- 2.2. Deformații;
- 2.3. Relații între tensiuni și deformații;
- 2.4. Rezistențe admisibile;
- 2.5. Coeficienți de siguranță.

Tema nr.3: Solicități statice

- 3.1. Întinderea și compresiunea (tensiuni normale la întindere și compresiune, deformații și deplasări);
- 3.2. Forfecarea (relații între tensiuni și deformații);
- 3.3. Încovoierea (tensiuni și deformații);

- 3.4. Răsucirea (calculul momentului de răsucire);
- 3.5. Efectele și reprezentările solicitărilor simple;
- 3.6. Noțiuni generale referitoare la solicitările compuse.

Tema nr.4: Noțiuni generale despre organe de mașini

- 4.1. Clasificare (din punct de vedere constructiv și funcțional);
- 4.2. Condiții impuse organelor de mașini;
- 4.3. Principii de calitate;
- 4.4. Însușiri ale organelor de mașini;
- 4.5. Condiții de interschimbabilitate;
- 4.6. Stabilirea toleranțelor.

Tema nr. 5: Organe de mașini simple (de asamblare)

- 5.1. Organe de mașini specifice asamblărilor nedemontabile
 - 5.1.1. Prezentarea generală a asamblărilor nedemontabile (prin nituire, prin sudare, prin lipire, prin încheiere, reprezentarea și cotarea asamblărilor nituite, sudate și lipite);
 - 5.1.2. Nituri (descriere, definire, clasificare, materiale, reprezentare, cotare și notare).
- 5.2. Organe de mașini specifice asamblărilor demontabile
 - 5.2.1. Șuruburi, prezoane, piulițe, șaibe (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentarea, cotarea și notarea organelor de mașini filetate și a asamblărilor prin filet);
 - 5.2.2. Pene (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentarea, cotarea și notarea penelor și a asamblărilor prin pene);
 - 5.2.3. Flanșe (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție);
 - 5.2.4. Știfturi (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție);
 - 5.2.5. Bolțuri (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentare, cotare și notare);
 - 5.2.6. Caneluri (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentarea, cotarea și notarea pieselor canelate și a asamblărilor prin caneluri);
 - 5.2.7. Arcuri (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentarea, cotarea și notarea arcurilor și a asamblărilor cu arcuri).

Tema nr. 6: Organe de mașini complexe

- 6.1. Organe ale mișcării de rotație
 - 6.1.1. Osii și arbori (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentare și cotare);
 - 6.1.2. Lagăre (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentare și cotare);
 - 6.1.3. Cuplaje (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentare și cotare);
- 6.2. Organe de mașini pentru transmiterea mișcării de rotație
 - 6.2.1. Transmisii prin curele (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentarea și cotarea roților de curea și a transmisiilor prin curele);
 - 6.2.2. Transmisii cu lanțuri (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentarea și cotarea roților de lanț și a transmisiilor prin lanț);
 - 6.2.3. Transmisii prin roți de fricțiune (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentare și cotare);
 - 6.2.4. Transmisii prin roți dințate (descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologii de execuție, reprezentarea și cotarea roților dințate și a transmisiilor prin roți dințate).
- 6.3. Organe de mașini pentru transformarea mișcării
 - 6.3.1. Mecanismul bielă-manivelă (rol, elemente componente);
 - 6.3.2. Mecanismul cu clichet (rol, elemente componente);

6.3.3. Mecanismul cruce de Malta (rol, elemente componente);

6.3.4. Mecanismul cu camă (rol, elemente componente).

Tema nr.7: Organe pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor

7.1. Organe de conducere a fluidelor (conduce, compensatoare de dilatații, reprezentare: țevi, tuburi, fittinguri);

7.2. Organe de reținere a fluidelor (rol, prezentare generală: rezervoare, recipiente);

7.3. Organe pentru comanda și reglarea circulației fluidelor (rol, prezentare generală: robinete, armături de reținere a fluidelor, supape de siguranță, reprezentarea robinetelor).

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modulului

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Materiale didactice (organe de mașini, asamblări demontabile și nedemontabile, machete transmisii mecanice);
- Documente tehnologice (desene de execuție);
- Instrumente de desen;
- Soft-uri educaționale;
- Calculator;
- Videoproiector.

6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modulului „ORGANE DE MAȘINI”* trebuie să fie abordate într-o manieră *flexibilă, diferențiată*, ținând cont de *particularitățile colectivului* cu care se lucrează și de *nivelul inițial de pregătire*.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în 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 de către colectivul instruit.

Modulul **“ORGANE DE MAȘINI”** poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic/instituția publică parteneră, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la operatorul economic/instituția publică parteneră are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;



- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*

7. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

c. în timpul parcurgerii modulului, prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

d. finală

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și aptitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificarea cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește

dobândirea competențelor specificate în cadrul acestui modul. O competență se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele cheie și competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografie

- Gh. Husein, *Desen tehnic de specialitate*, E.D.P., București 1996
- *** Colecție de standarde, *Desene tehnice*, Editura Tehnică, București 1996
- P. Precupețu, C. Dale, *Desen tehnic industrial*, Editura Tehnică, București 1990
- I Vraca, *Desen industrial*, Editura Tehnică, București 1984
- I.Moraru, D.Burdușel ș.a., *Manual pentru Școala de Arte și Meserii - Calificarea: Lucrător în lăcătușărie mecanică structuri*, E.D.P., București 2006
- V. Drobotă, ș.a., *Organe de mașini și mecanisme*, E.D.P., București 1993
- N. Rux, ș.a., *Organe de mașini*, Editura Sigma, București 2000
- M. Constantin, ș.a., *Solicitări și măsurări tehnice*, Editura All, București 2000



MODULUL III : DISPOZITIVE ȘI INSTALAȚII DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT

1. Notă introductivă

Modulul “DISPOZITIVE ȘI INSTALAȚII DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală: **Lăcătușărie mecanică structuri**, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **105 ore**, conform planului de învățământ, din care:

- **70 ore** – instruire practică.

Modulul se parcurge cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar, nefiind condiționat sau dependent de celelalte module din curriculum.

Modulul “DISPOZITIVE ȘI INSTALAȚII DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire profesională generală.

Parcursul conținuturilor modulului “DISPOZITIVE ȘI INSTALAȚII DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT” și adecvarea strategiilor didactice vor viza și dezvoltarea competențelor pentru “Asigurarea calității”.

2. Unitatea/Unitățile de competențe la care se referă modulul

- **Asigurarea calității**
- **Utilizarea dispozitivelor și instalațiilor de ridicat și transportat**

3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

DENUMIREA MODULULUI: DISPOZITIVE ȘI INSTALAȚII DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
Rezultatul învățării 1: Descrie caracteristicile funcționale ale dispozitivelor și instalațiilor de ridicat și transportat		
Parametri funcționali: sarcina utilă, cursa, traseul sarcinii, suspendarea și prinderea sarcinilor, sistemul de acționare, asigurarea sarcinii; Alegerea dispozitivelor și instalațiilor: conform documentației tehnice și parametrilor funcționali.	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea parametrilor funcționali ai dispozitivelor și instalațiilor de ridicat și transportat; • Alegerea dispozitivelor și instalațiilor de ridicat și transportat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea parametrilor funcționali ai dispozitivelor și instalațiilor de ridicat și transportat; • Selectarea dispozitivelor și instalațiilor de ridicat și transportat în funcție de documentația tehnică și parametrii funcționali.
Rezultatul învățării 2: Utilizează dispozitive și mașini de ridicat		
Dispozitive de ridicat: vinciuri (cricuri), scripeți, palane, electropalane, trolii; Instalații de ridicat: macarale, poduri rulante; Metode standardizate:	<ul style="list-style-type: none"> • Selectarea dispozitivelor de ridicat specifice calificării; • Utilizarea instalațiilor de ridicat specifice calificării; • Enumerarea metodelor 	<ul style="list-style-type: none"> • Alegerea dispozitivelor de ridicat; • Utilizarea instalațiilor de ridicat specifice calificării; • Descrierea metodelor standardizate de asigurare a

<p>definite în funcție de modelul de management al calității adoptat de organizație;</p> <p>Aplicare: autoevaluarea propriei activități în raport cu indicatori și criterii, din standardele internaționale privind calitatea, adoptate de modelul de management al calității în organizație;</p> <p>Proceduri specifice: etapele și acțiunile de evaluare, autoevaluare și control – ordonate logic – corespunzătoare metodelor standardizate definite mai sus.</p>	<p>standardizate de asigurare a calității;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrierea procedurilor specifice metodelor standardizate de asigurare a calității; • Aplicarea metodelor standardizate de asigurare a calității în activitatea proprie. 	<p>calității;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicarea procedurilor specifice metodelor standardizate de asigurare a calității; • Aplicarea metodelor standardizate de asigurare a calității în activitatea proprie.
Rezultatul învățării 3: Utilizează dispozitive, mașini și instalații de transportat		
<p>Mașini de transportat: stivuitoare, transportoare</p> <p>Instalații de transportat: conveiere, transportoare cu bandă, poduri rulante, funiculare;</p> <p>Norme de calitate: instrucțiuni de lucru, caiet de sarcini, norme interne, criterii și indicatori naționali, europeni și internaționali;</p> <p>Cerințe de calitate care reglementează activitatea ca proces (intrări, dezvoltare, ieșiri).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea dispozitivelor, mașinilor și instalațiilor de transportat specifice calificării; • Utilizarea dispozitivelor, mașinilor și instalațiilor de transportat specifice calificării; • Identificarea normelor de calitate specifice domeniului propriu de activitate; • Relatarea cerințelor de calitate impuse de normative pentru propriul loc de muncă; • Utilizarea normelor de calitate în activitatea curentă. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea dispozitivelor, mașinilor și instalațiilor de transportat specifice calificării; • Utilizarea dispozitivelor, mașinilor și instalațiilor de transportat specifice calificării; • Identificarea și utilizarea normelor de calitate specifice domeniului propriu de activitate; • Prezentarea criteriilor de calitate din norme specifice locului său de muncă.

4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modului:

Tema nr.1: Noțiuni introductive

- Definirea și rolul mașinilor de ridicat și transportat în economie;
- Dezvoltarea mijloacelor de ridicat și transportat.

Tema nr.2: Organe flexibile

- Noțiuni generale și criterii de clasificare;
- Cabluri de oțel (clasificare, caracteristici);
 - Lanțuri (lanțuri cu zale, lanțuri cu eclise);
 - Frânghii și parâme;



- Benzi de cauciuc.

Tema nr.3: Organe pentru ghidarea și înfășurarea cablurilor și lanțurilor

- Noțiuni generale și criterii de clasificare;
- Organe de ghidare;
- Organe de înfășurare (tambure pentru înfășurarea cablurilor de oțel, tambure pentru înfășurarea lanțurilor).

Tema nr.4: Dispozitive pentru fixarea capetelor cablurilor și lanțurilor

- Noțiuni generale;
- Dispozitive pentru fixare și legături uzuale la cabluri;
- Legături uzuale la capetele lanțurilor.

Tema nr.5: Organe și dispozitive pentru prinderea și suspendarea sarcinilor

- Noțiuni generale și criterii de clasificare;
- Organe și dispozitive de prindere a sarcinilor;
- Electromagneți de sarcini ;
- Organe de suspendare (cârlige, ochiuri);
- Organe auxiliare pentru montarea cârligelor și ochiurilor.

Tema nr.6: Mecanisme, dispozitive și instalații de ridicat și transportat

- Noțiuni generale și criterii de clasificare;
- Scripeți;
- Palane (simple, duble, diferențiale);
- Cricuri (cu șurub, cu cremalieră, hidraulice);
- Vinciuri (manuale, mecanice, electrice);
- Trolii (manuale, electrice);
- Cabestane;
- Macarale (caracteristici constructive și funcționale, elemente componente, mod de funcționare);
- Poduri rulante (caracteristici constructive și funcționale, elemente componente, mod de funcționare);
- Stivuitoare (caracteristici constructive și funcționale, elemente componente, mod de funcționare);
- Instalații de transportat: conveyere, transportoare cu bandă, funiculare (caracteristici constructive și funcționale, elemente componente, mod de funcționare).

5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modului:

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Materiale didactice (machete, planșe, scripeți, cricuri, ș.a.);
- Soft-uri educaționale;
- Calculator;
- Videoproiector.

6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modului* „DISPOZITIVE ȘI INSTALAȚII DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în 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 de către colectivul instruit.

Modulul „**DISPOZITIVE ȘI INSTALAȚII DE RIDICAT ȘI TRANSPORTAT**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic/instituția publică parteneră, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de competențe menționate mai sus.

Pregătirea practică în laboratoare tehnologice sau la operatorul economic/instituția publică parteneră are importanță deosebită în dobândirea competențelor de specialitate.

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** (ex.: realizarea unor miniproiecte din domeniul calificării)

Combinarea acestor metode cu **metode explorative** (ex.: observarea directă, observarea independentă), **metode expozitive** (ex.: 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 recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Pentru atingerea obiectivelor și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Exerciții de documentare;
- Navigare pe Internet în scopul documentării;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD – uri);
- Discuții.

Se consideră că *nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.*



7. Sugestii cu privire la evaluare

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi :

a. În timpul parcurgerii modulului, prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

b. Finală

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- Studiul de caz, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- Portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii competențelor. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea competențelor specificate în cadrul acestui modul. O competență se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează competențele cheie și competențele tehnice din standardul de pregătire profesională.

8. Bibliografia

- Mircea Romanița, Ștefan Dogărescu, Mihai Stănescu, *Mașini și utilaje industriale*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1975.
- Gheorghe, M. Voicu, I. Paraschiv, N. Huzu, G. Rantz, *Mașini și utilaje industriale*, manual pentru licee industriale cu profil mecanic, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.



- Gheorghe, I. Paraschiv, N. Huzu, *Utilajul și tehnologia meseriei - Mecanic montator* *Întreținere și reparații în construcții de mașini*, manual pentru clasele a XI-a și a XII-a, licee industriale și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 1996.
- Mihăilescu, A. E. Lupușiu, I. Bănăteanu, *Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
- C. Stan, I. Crăciun, Z. Hosei, *Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1992.

