

**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:  
MECANICĂ DE MONTAJ, ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII**

**Aria curriculară TEHNOLOGII**

**Cultura de specialitate, pregătire practică și stagii de pregătire practică**



## **Autori:**

<b>Elisabeta Cartacuzencu</b>	prof. ing., grd. Didactic I, Colegiul Tehnic „Henri Coandă” Tulcea
<b>Maria Ionică</b>	prof. ing., grd. didactic I, Grupul Școlar „Astra” Pitești
<b>Geanina Elena Stoica</b>	prof. ing., grd.didactic I, Grupul Școlar „Astra” Pitești
<b>Carmen Călinescu</b>	prof ing, grad didactic I, Colegiul Tehnic de Aeronautică "Henri Coanda", 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**  
**Aria curricular tehnologii**

**Domeniul de pregătire profesională generală: MECANICĂ DE MONTAJ, ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII – condiție de acces pentru calificările profesionale:**

- *Mecanic utilaje și instalații în industrie*
- *Mecanic agregate rotative termoelectrice*
- *Mecanic aeronave*
- *Mecanic echipamente pentru foraj extracție*
- *Mecanic echipamente hidraulice și pneumatice*

**I. Cultură de specialitate și pregătire practică**

**Modul I. Organe de mașini**

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

**Modul II. Sisteme mecanice**

<b>Total ore/an:</b>	<b>210</b>
din care:	
Laborator tehnologic	70
Instruire practică	70

**Modul III. Mentenanța sistemelor mecanice**

<b>Total ore/an:</b>	<b>350</b>
din care:	
Laborator tehnologic	35
Instruire practică	280

**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**

- 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**

- DOCUMENTAȚIE TEHNICĂ
- ORGANE DE MAȘINI
- TRANSMITEREA ȘI TRANSFORMAREA MIȘCĂRII ÎN SISTEMELE TEHNICE
- SOLICITAREA MECANICĂ, ELECTRICĂ ȘI TERMICĂ A SISTEMELOR TEHNICE
- CALITATEA PRODUSELOR
- ÎNTREȚINEREA SI REPARAREA MAȘINILOR



# MODULUL I: ORGANE DE MAȘINI

## 1. Notă introductivă

Modulul “**Organe de mașini**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală: **Mecanică de montaj, întreținere și reparații**, 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 generală **Mecanică de montaj, întreținere și reparații**, 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. 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
<b>Rezultatul învățării 1 : Descrie organele de mașini</b>		
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"><li>• Clasificarea organelor de mașini;</li><li>• Precizarea însușirilor organelor de mașini;</li><li>• Recunoașterea principiului interschimbabilității organelor de mașini.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificarea organelor de mașini în funcție de criteriul de clasificare;</li><li>• Prezentarea însușirilor organelor de mașini;</li><li>• Descrierea principiului interschimbabilității organelor de mașini.</li></ul>
<b>Rezultatul învățării 2 : Identifică solicitările simple</b>		
Forțe: exterioare, interioare, concentrate, distribuite, statice, dinamice; Solicitări: simple sau compuse; Relația: curba caracteristică și Legea lui Hooke; Calcul cu grad mediu de	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificarea forțelor care solicită corpurile;</li><li>• Clasificarea solicitărilor;</li><li>• Precizarea relației dintre tensiuni și deformații;</li><li>• Efectuarea de calcule cu grad mediu de dificultate</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Precizarea forțelor care solicită corpurile;</li><li>• Identificarea solicitărilor;</li><li>• Explicarea relațiilor dintre tensiuni și deformații;</li><li>• Realizarea unor calcule cu grad mediu de dificultate.</li></ul>



dificultate: formule de calcul, algoritmi de calcul.	într-o sarcină dată.	
<b>Rezultatul învățării 3: Identifică materialele utilizate la realizarea organelor de mașini</b>		
Etape: semifabricarea prin forjare, turnare, laminare, prelucrarea, asamblarea; Materiale folosite la realizarea: organelor de asamblare, organelor mișcării de rotație, lagărelor, cuplajelor, arcurilor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recunoașterea etapelor tehnologiei de execuție a organelor de mașini;</li> <li>• Identificarea materialelor folosite la realizarea organelor de mașini.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrierea etapelor tehnologiei de execuție a organelor de mașini;</li> <li>• Recunoașterea materialelor din care sunt executate organele de mașini.</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 4: Descrie rolul funcțional al organelor de mașini</b>		
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recunoașterea organelor asamblărilor nedemontabile;</li> <li>• Identificarea organelor asamblărilor demontabile;</li> <li>• Precizarea rolului organelor mișcării de rotație;</li> <li>• Recunoașterea rolului și construcției organelor pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor;</li> <li>• Selectarea documentelor din surse specializate;</li> <li>• Utilizarea informațiilor în activități profesionale;</li> <li>• Completarea sau redactarea corectă a documentației pentru sarcini de lucru.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea organelor asamblărilor demontabile și nedemontabile;</li> <li>• Descrierea rolului organelor mișcării de rotație;</li> <li>• Precizarea rolului organelor pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor;</li> <li>• Descrierea construcției organelor pentru conducerea, reținerea și comanda circulației fluidelor;</li> <li>• Alegerea documentelor, extragerea și sintetizarea informațiilor necesare pe o anumită temă;</li> <li>• Utilizarea limbajului de specialitate în activități profesionale.</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 5: Reprezintă organe de mașini și asamblări</b>		
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recunoașterea reprezentărilor specifice și convenționale;</li> <li>• Citirea cotelor și prescripțiilor tehnologice înscrise în desene tehnice;</li> <li>• Interpretarea unor schițe sau desene de execuție.</li> <li>• Reprezentarea în proiecție ortogonală, în vedere sau în secțiune, a organelor de mașini simple;</li> <li>• Reprezentarea organelor mișcării de rotație;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea diferitelor reprezentări specifice;</li> <li>• Citirea cotelor și prescripțiilor tehnologice înscrise în desenele tehnice;</li> <li>• Interpretarea informațiilor înscrise în schițe sau desene de execuție.</li> <li>• Reprezentarea în proiecție ortogonală, în vedere și în secțiune a organelor de mașini simple;</li> <li>• Reprezentarea în proiecție ortogonală, în vedere și în secțiune a organelor mișcării</li> </ul>



<p>înscrise în indicatorul desenelor. Organe de mașini: nituri, flanșe, șuruburi, piulițe, șaibe, știfturi, splinturi, 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 (arcuri); Mijloace grafice: schițe, grafice, diagrame, scheme tehnologice; Reprezentare corectă: scară, formă îngrijită, acuratețe, toleranță; 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"> <li>• Reprezentarea asamblărilor;</li> <li>• Selectarea metodelor grafice adecvate;</li> <li>• Reprezentarea grafică corectă a rezultatelor prin diferite mijloace grafice;</li> <li>• Utilizarea mijloacelor grafice pentru interpretarea rezultatelor;</li> <li>• Identificarea semifabricatelor necesare executării pieselor;</li> <li>• Localizarea S. D. V. – urilor necesare efectuării operațiilor;</li> <li>• Identificarea particularităților tehnologice înscrise în documentația tehnică</li> </ul>	<p>de rotație;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentarea în proiecție ortogonală, în vedere și în secțiune a asamblărilor demontabile și nedemontabile;</li> <li>• Operarea cu mijloace grafice și interpretarea rezultatelor obținute;</li> <li>• Identificarea din documentația tehnică a semifabricatelor necesare executării pieselor;</li> <li>• Identificarea S. D. V. – urilor necesare efectuării operațiilor;</li> <li>• Recunoașterea particularităților tehnologice înscrise în documentația tehnică.</li> </ul>
--	---	--

#### 4. Conținutul formării

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modului:

##### **Tema nr. 1: Corpuri materiale**

- 1.1. Forțe exterioare și forțe interioare;
- 1.2. Solicitări 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: Solicitări 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 modului**

Pentru parcurgerea modului 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 modului „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 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 “**Organe de mașini**” are o *structură elastică* 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 agentul economic, 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 :

- 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 aptitudinilor.

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. 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



## **Modul II: SISTEME MECANICE**

### **1. Notă introductivă**

Modulul “ **Sisteme mecanice**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală **Mecanică de montaj, întreținere și reparații**, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **210 ore** conform planului de învățământ, din care:

- **70 ore** – instruire practică
- **70 ore** – laborator tehnologic

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 “ **Sisteme mecanice**” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală **Mecanică de montaj, întreținere și reparații**, 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**

- **Reprezentarea grafică a sistemelor tehnice**
- **Transmiterea și transformarea mișcării în sistemele tehnice**
- **Solicitarea mecanică, electrică și termică a sistemelor tehnice**
- **Calitatea produselor**





### 3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: SISTEME MECANICE		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
<b>Rezultatul învățării 1: Execută desene de ansamblu</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reguli de reprezentare a desenului de ansamblu</li> <li>Ansamble de dificultate medie</li> <li>Desene de fundații de mașini               <ul style="list-style-type: none"> <li>reguli de reprezentare</li> <li>tipuri de șuruburi de fundație</li> </ul> </li> <li>Simboluri grafice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alegerea numărului de proiecții</li> <li>Alegerea poziției de reprezentare</li> <li>Hașurarea secțiunilor</li> <li>Cotarea desenelor de ansamblu</li> <li>Poziționarea elementelor componente ale desenului de ansamblu</li> <li>Realizarea tabelului de componență</li> <li>Cunoașterea regulilor de reprezentare a desenelor de fundații de mașini</li> <li>Reprezentarea diferitelor tipuri de robineti</li> <li>Reprezentarea simbolurilor grafice din domeniul mecanic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recunoașterea regulilor de reprezentare a desenului de ansamblu</li> <li>Alcătuirea ansamblelor și subsansamblelor</li> <li>Completarea tabelului de competență</li> <li>Reprezentarea șuruburilor de fundație</li> <li>Interpretarea desenelor de ansamblu</li> <li>Identificarea simbolurilor grafice din domeniul mecanic</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 2: Efectuează montarea, demontarea corectă a transmisoriilor mecanice și mecanismelor</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elemente componente ale transmisoriilor mecanice și mecanismelor - curele de transmisie, lanțuri, cabluri, roți de fricțiune, roți dințate, roți de curea, elementele mecanismelor.</li> <li>Principiul de funcționare al transmisoriilor mecanice și mecanismelor - prin curele, cablu, lanț, cu roți de fricțiune, cu roți dințate, biele-manivela, cu cruce de Malta, cu clichet, cu șurub cu căme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea elementelor componente ale transmisoriilor mecanice și mecanismelor: curele de transmisie, lanțuri, cabluri, roți de fricțiune, roți dințate, roți de curea, elementele mecanismelor</li> <li>Precizarea rolului funcțional al transmisoriilor mecanice și mecanismelor</li> <li>Efectuarea operațiilor de montare și demontare a transmisoriilor mecanice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enumerarea elementelor componente ale transmisoriilor mecanice și mecanismelor</li> <li>Descrierea curelelor de transmisie, lanțurilor, cablurilor, roților de fricțiune, roților dințate, roților de curea, elementelor mecanismelor</li> <li>Descrierea rolului funcțional al transmisoriilor mecanice și mecanismelor</li> <li>Ordonarea operațiilor de montare și demontare a transmisoriilor mecanice și mecanismelor.</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 3: Identifică disfuncționalități în timpul funcționării transmisoriilor mecanice și mecanismelor și indică soluții pentru remediere</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Montarea și demontarea transmisoriilor mecanice și mecanismelor - prin curele, cablu, lanț, cu roți de fricțiune, cu roți dințate bie-la-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea disfuncționalităților în funcționarea transmisoriilor mecanice</li> <li>Alegerea soluțiilor pentru remedierea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentarea disfuncționalităților în funcționarea transmisoriilor mecanice</li> <li>Descrierea soluțiilor pentru remedierea</li> </ul>



manivela, bieța-cușă, manivela-balansier, cu cruce de Malta, cu came, cu șurub, pinion-cremalieră, cu excentric	disfuncționalităților	disfuncționalităților.
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respectarea procedurilor de sănătate și securitatea muncii la montarea, demontarea transmisoriilor mecanice și mecanismelor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enumerarea măsurilor de securitatea muncii la montarea și demontarea transmisoriilor mecanice și mecanismelor.</li> </ul>	
<b>Rezultatul învățării 4: Corelează solicitările mecanice care apar în sistemele tehnice cu forțele care le produc</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipuri de forțe: axiale, tăietoare, momente încovoietoare, de torziune</li> <li>▪ Solicitări mecanice: solicitări simple la întindere - compresiune, forfecare, încovoiere, torsiune, flambaj</li> <li>▪ Consecințe: deformări elastice și plastice, rupere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificarea tipurilor de forțe care produc solicitări mecanice</li> <li>▪ Identificarea tipurilor de solicitări mecanice și a consecințelor asupra sistemelor tehnice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enumerarea tipurilor de forțe care produc solicitări mecanice</li> <li>▪ Prezentarea solicitărilor mecanice</li> <li>▪ Explicarea consecințelor solicitărilor mecanice asupra sistemelor tehnice</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 5: Corelează cauzele producerii solicitărilor electrice și termice cu efectele acestora asupra sistemelor tehnice</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cauzele solicitărilor electrice: creșterea intensității și tensiunii curentului electric peste valorile nominale</li> <li>▪ Efectele solicitărilor electrice: supraîncălzirea conductoarelor, îmbătrânirea izolației electrice, conturarea sau străpungerea izolației</li> <li>▪ Cauzele solicitărilor termice: transmiterea căldurii, frecarea, trecerea curentului electric</li> <li>▪ Efecte termice: dilatări, contracții, deformări asupra componentelor sistemelor tehnice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificarea cauzelor și efectelor solicitărilor electrice</li> <li>▪ Identificarea efectelor solicitărilor electrice</li> <li>▪ Identificarea cauzelor și efectelor solicitărilor termice</li> <li>▪ Identificarea efectelor termice: dilatări, contracții, deformări asupra componentelor sistemelor tehnice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enumerarea cauzelor și efectelor solicitărilor electrice</li> <li>▪ Descrierea efectelor solicitărilor electrice</li> <li>▪ Precizarea cauzelor și efectelor solicitărilor termice</li> <li>▪ Explicarea efectelor termice: dilatări, contracții, deformări asupra componentelor sistemelor tehnice</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 6: Identifică criteriile de calitate ale produselor</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Criterii de calitate ale reperelor</li> <li>▪ Norme de calitate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definirea criteriilor de calitate</li> <li>▪ Identificarea criteriilor de calitate a reperelor</li> <li>▪ Definirea normelor de calitate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enumerarea criteriilor de calitate</li> <li>▪ Clasificarea criteriilor de calitate</li> <li>▪ Prezentarea normelor de calitate</li> <li>▪ Clasificarea normelor de calitate</li> <li>▪ Descrierea criteriilor de calitate: sociale, dimensionale, funcționale</li> <li>▪ Recunoașterea normelor de calitate: de aspect, de precizie, de funcționalitate</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 7: Recunoaște normele de calitate, control și recepție</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Normative de recepție, control și calitate</li> <li>▪ Standarde de calitate</li> <li>▪ Abateri de la normele de calitate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recunoașterea standardelor ISO</li> <li>▪ Identificarea normelor de recepție, control și calitate</li> <li>▪ Identificarea abaterilor de la normele de calitate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prezentarea normelor de recepție, control și calitate</li> <li>▪ Determinarea abaterilor de la normele de calitate: de aspect, de precizie, de funcționalitate</li> </ul>
--	---	--



#### **4. Conținutul formării**

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modului:

##### **1. Desenul de ansamblu**

1.1. **Reguli de reprezentare a desenului de ansamblu**

1.2. 1.3. **Ansamble de dificultate medie**

1.4. **Desene de fundații de mașini**

1.4.1. reguli de reprezentare

1.4.2. tipuri de șuruburi de fundație

1.5. **Simboluri grafice din domeniul mecanic**

##### **2. Solicitari mecanice**

2.1. **Tipuri de forțe:** axiale, tăietoare, momente încovoietoare, de torsiune

2.2. **Solicitări mecanice:** solicitări simple la întindere-compresiune, forfecare, încovoiere, torsiune, flambaj

2.3. **Consecințe:** deformații elastice și plastice, rupere

##### **3. Solicitari electrice**

3.1. **Cauzele solicitărilor electrice:** creșterea intensității și tensiunii curentului electric peste valorile nominale

3.2. **Efectele solicitărilor electrice:** supraîncălzirea conductoarelor, îmbătrânirea izolației electrice, conturnarea sau străpungerea izolației

##### **4. Solicitari termice**

4.1. **Cauzele solicitărilor termice:** transmiterea căldurii, frecarea, trecerea curentului electric

4.2. **Efecte termice:** dilatări, contracții, deformări asupra componentelor sistemelor tehnice

##### **5. Calitatea produselor**

5.1. Criterii de calitate (definiție, enumerare): sociale, dimensionale, funcționale

5.2. Norme de calitate (definiție, clasificare, prezentare)

5.3. Standarde de calitate ISO

5.4. Normative de recepție și control specific

5.5. Abateri de la normele de calitate: de aspect, de precizie, de funcționalitate

##### **6. Transmisii mecanice și mecanisme**

6.1. **Elemente componente ale transmisiilor mecanice și mecanismelor** - curele de transmisie, lanțuri, cabluri, roți de fricțiune, roți dințate, roți de curea, elementele mecanismelor

6.2. **Principiul de funcționare al transmisiilor mecanice și mecanismelor** - prin curele, cablu, lanț, cu roți de fricțiune, cu roți dințate, biele-manivele, cu cruce de Malta, cu clichet, cu șurub cu came

##### **7. Disfuncționalități ale transmisiilor mecanice și mecanismelor**

7.1. **Montarea și demontarea transmisiilor prin curele, cablu, lanț, cu roți de fricțiune, cu roți dințate, biela-manivela, biela-culisa, manivela-balansier, cu cruce de Malta, cu came, cu șurub, pinion-cremaliera, cu excentric**

*Conținuturile formării cuprind teme care pot fi abordate și practic prin desfășurarea de lucrări de instruire practică.*

#### **5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modului**

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Resurse educationale pe domeniul mecanic
- Calculator, videoproiector
- Dispozitive de transmiterea miscarii
- Trusa lațatusului mecanic
- Echipament de protecție specific



## 6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modului „Sisteme mecanice”* 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 rămne 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 „**Sisteme mecanice**” 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 „Sisteme mecanice”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de identificare și grupare a transmisiilor mecanice.
- exerciții aplicative de comparare a metodelor de asamblare;
- exerciții de identificare a solicitărilor mecanice, electrice și termice.

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 modului, 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 modului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării.*

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modului 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 lucru;
- 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 modului 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**

1. Gh. Husein, *Desen tehnic de specialitate*, E.D.P., București 1996
2. \*\*\* Colecție de standarde, *Desene tehnice*, Editura Tehnică, București 1996
3. P. Precupețu, C. Dale, *Desen tehnic industrial*, Editura Tehnică, București 1990
4. Ciocirlea-Vasilescu Aurel, Constantin Marian - *Asamblări mecanice*, Editura CD Press, 2007.
5. Manole Maria, Ionescu Gabriela Mihaela, Antosica Forina, Cofaru Ana Olivia, Enache Gabriela Alice - *Asamblări mecanice*, Editura Akademos Art, 2007.
6. Ciocirlea-Vasilescu Aurel - *Asamblări mecanice*, Editura CD Press, 2008.
7. Constantin Mariana, Ciocirlea-Vasilescu Aurel, - *Asamblarea, întreținerea și repararea mașinilor și instalațiilor*, Editura All, 2002.
8. \*\*\* SR EN ISO 9001:2001





## **Modul III: Mentenanța sistemelor mecanice**

### **1. Notă introductivă**

Modulul “ **Mentenanța sistemelor mecanice**” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală *Mecanică de montaj, întreținere și reparații*, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **350 ore** conform planului de învățământ, din care:

- **35 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 „**Mentenanța sistemelor mecanice**” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire generală *Mecanică de montaj, întreținere și reparații*, 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**

- **Asigurarea calității**
- **Întreținerea și repararea mașinilor**



### 3. Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: MENTENANȚA SISTEMELOR MECANICE		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
<b>1. Rezultatul învățării 1.</b> Aplică normele de calitate în domeniul de activitate.		
<b>Calitatea produselor</b> Caracteristici de calitate (atributive, cantitative, funcționale, psihosenzoriale, sociale, economice, estetice)	Definirea calității produselor. Precizarea caracteristicilor de calitate.	Definirea calității produselor. Identificarea caracteristicilor de calitate. Prezentarea caracteristicilor de calitate.
<b>2. Rezultatul învățării 2.</b> Utilizează metode standardizate de asigurare a calității.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Standarde ISO, normative de recepție control specifice</li> <li>Standarde existente în România:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Standarde românești la nivel național,</li> <li>Standarde profesionale în diferite domenii,</li> <li>Standarde de firme-regii autonome, societăți comerciale)</li> </ul> </li> <li>Standardul Român SR ISO 9000</li> <li>Fișe de control</li> <li>Documente de control</li> </ul>	Precizarea standardelor de calitate. Precizarea standardelor de calitate existente în România. Precizarea documentelor de control. Interpretarea rezultatelor (fișe de control, diagrame, histograme).	Precizarea standardelor de calitate. Enumerarea standardelor de calitate existente în România. Utilizarea documentelor de control. Interpretarea rezultatelor (fișe de control, diagrame, histograme). Utilizarea limbajului de specialitate în activitatea profesională.
<b>3. Rezultatul învățării 3:</b> Identifică lucrări de întreținere.		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Întreținerea sistemelor tehnice</li> <li>Necesitatea întreținerii sistemelor tehnice</li> <li>Curățirea și materiale folosite la curățirea sistemelor tehnice</li> <li>Lucrări de întreținere și revizii la frâne, cuplaje cu flanșe și bolțuri</li> <li>Ungerea sistemelor tehnice</li> <li>Importanța ungerii</li> <li>Lubrefianți –tipuri, proprietăți</li> <li>Organizarea ungerii sistemelor tehnice</li> <li>Metode și sisteme de ungere</li> <li>Tehnologia ungerii angrenajelor, transmisiilor cu lanț, cablurilor, curelelor</li> </ul>	Argumentarea necesității întreținerii sistemelor tehnice. Argumentarea necesității operației de curățire. Realizarea lucrărilor de întreținere și revizii la frâne, cuplaje cu flanșe și bolțuri. Efectuarea de lucrări de întreținere la cuplaje, ambreaje, frâne, ghidaje. Argumentarea importanței ungerii pentru sisteme tehnice. Identificarea metodelor și sistemelor de ungere. Identificarea tipurilor de lubrefianți și a proprietăților acestora. Realizarea ungerii angrenajelor, transmisiilor cu	Argumentarea necesității întreținerii sistemelor tehnice. Argumentarea necesității operației de curățire. Menționarea lucrărilor de întreținere și revizii la frâne, cuplaje cu flanșe și bolțuri. Menționarea lucrărilor de întreținere și revizii la frâne, cuplaje cu flanșe și bolțuri. Precizarea metodelor și sistemelor de ungere. Precizarea tipurilor de lubrefianți utilizați la ungerea sistemelor tehnice și a proprietăților acestora. Descrierea lucrărilor de ungere a angrenajelor, transmisiilor cu lanț, cablurilor, curelelor.

	lanț, cablurilor, curelelor. Efectuarea de lucrări de ungere a angrenajelor, transmisiiilor cu lanț, cablurilor, curelelor.	
<b>4. Rezultatul învățării 4: Identifică factorii care produc uzura componentelor mecanice.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uzura sistemelor tehnice</li> <li>-Cauze și etape ale uzării</li> <li>-Tipuri de uzură (uzarea de aderență, uzarea abrazivă, uzarea de oboseală a stratului superficial, uzarea de impact, uzarea de coroziune, uzarea prin oxidare)</li> <li>-Factori care influențează intensitatea uzurii</li> </ul>	<p>Definirea procesului de uzare.</p> <p>Precizarea cauzelor și etapelor uzării.</p> <p>Cunoașterea tipurilor de uzură.</p> <p>Precizarea factorilor care produc uzura componentelor mecanice.</p> <p>Precizarea factorilor care influențează durata de funcționare a sistemelor mecanice.</p>	<p>Definirea procesului de uzare.</p> <p>Explicarea etapelor uzării.</p> <p>Prezentarea tipurilor de uzură.</p> <p>Precizarea factorilor care produc uzura componentelor mecanice.</p> <p>Precizarea factorilor care influențează durata de funcționare a sistemelor mecanice.</p>
<b>5. Rezultatul învățării 5: Identifică lucrări de reparații.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lucrări de reparații la sistemele tehnice</li> <li>-Organizarea activității de reparații</li> <li>-Lucrări de reparații la arbori și osii, cuplaje, ambreiaje, frâne și ghidaje</li> <li>-Proceduri specifice metodelor standardizate de asigurare a calității</li> <li>-Indicatori și criterii specifice privind calitatea lucrărilor executate</li> <li>-Recepția după reparații</li> </ul>	<p>Clasificarea și definirea tipurilor de reparații.</p> <p>Identificarea operațiilor de reparații la arbori și osii, cuplaje, ambreiaje, frâne și ghidaje.</p> <p>Înșurirea procedurilor specifice de asigurare a calității.</p> <p>Utilizarea indicatorilor și criteriilor specifice lucrărilor executate.</p> <p>Utilizarea normelor de calitate în activitatea curentă.</p> <p>Formularea cerințelor de calitate, control și recepție.</p> <p>Aplicarea procedurilor specifice de asigurare a calității.</p>	<p>Clasificarea și definirea tipurilor de reparații.</p> <p>Precizarea tipurilor de reparații.</p> <p>Prezentarea operațiilor de reparații la arbori și osii, cuplaje, ambreiaje, frâne și ghidaje.</p> <p>Constatarea defectelor și sortarea pieselor demontate.</p> <p>Abateri de la normele de calitate.</p> <p>Utilizarea cerințelor de calitate control și recepție.</p> <p>Utilizarea normativelor de recepție, control și calitate, standarde de calitate ISO.</p>
<b>6. Rezultatul învățării 6: Indică măsuri de remediere a defecțiunilor apărute la asamblare.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Defecte apărute la asamblările nituite, filetate, prin pene și caneluri.</li> <li>Remedierea defectelor apărute la asamblările nituite, filetate, prin pene și caneluri.</li> </ul>	<p>Precizarea defectelor apărute la asamblările nituite, filetate, prin pene și caneluri.</p> <p>Ordonarea operațiilor de remediere a defectelor apărute la asamblările nituite, filetate, prin pene și caneluri.</p>	<p>Indică măsuri de remediere a defecțiunilor apărute la asamblare.</p> <p>Executarea operațiilor de reparații la asamblări nituite, filetate, prin pene și caneluri cu aplicarea normativelor de control și calitate.</p>



#### **4. Conținutul formării**

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modului:

##### **1. Calitatea produselor**

Caracteristici de calitate ( atribute, cantitative, functionale, psihosenzoriale, sociale, economice, estetice).

##### **2. Standarde ISO, normative de recepție control specifice.**

2.1. Standarde existente în România.

- a. Standarde românești la nivel național
- b. Standarde profesionale în diferite domenii
- c. Standarde de firme-regii autonome, societăți comerciale

2.2 Standardul Roman SR ISO 9000

2.3 Fișe de control

2.4 Documente de control

##### **3. Întreținerea sistemelor tehnice**

3.1. Necesitatea întreținerii sistemelor tehnice

3.2. Curățirea și materiale folosite la curățirea sistemelor tehnice

3.3. Lucrări de întreținere și revizii la frâne, cuplaje cu flanșe și bolțuri

##### **4. Ungerea sistemelor tehnice**

4.1. Importanța ungerii.

4.2. Lubrefianți – tipuri, proprietăți.

4.3. Organizarea ungerii sistemelor tehnice.

4.4. Metode și sisteme de ungere.

4.5. Tehnologia ungerii angrenajelor.

##### **5. Uzarea sistemelor tehnice**

5.1. Cauze și etape ale uzării.

5.2. Tipuri de uzură( uzarea de aderentă,uzarea abrazivă,uzarea de oboseală a stratului superficial, uzarea de impact, uzarea de coroziune, uzarea prin oxidare).

5.3. Factori care influențează intensitatea uzării.

##### **6. Lucrări de reparații**

6.1. Organizarea activității de reparații

6.2. Lucrări de reparații la arbori și osii, cuplaje, ambreiaje, frâne și ghidaje

6.3. Proceduri specifice metodelor standardizate de asigurare a calității.

6.4. Indicatori și criterii specifice privind calitatea lucrărilor executate

6.5. Recepția după reparații.

##### **7. Defecte apărute la asamblările nituite, filetate, prin pene și caneluri**

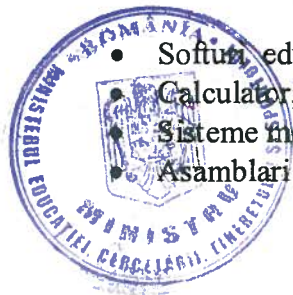
Remediarea defectelor apărute la asamblările nituite, filetate, prin pene și caneluri .

*Conținuturile formării cuprind teme care pot fi abordate și practic prin desfășurarea de lucrări de instruire practică.*

#### **5. Resurse materiale minime necesare parcurgerii modului**

Pentru parcurgerea modului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Softuri educaționale pe domeniul mecanic
- Calculator, videoproiector
- Sisteme mecanice- frâne, cuplaje cu flanșe, bolțuri, arbori și osii, lagăre, ambreiaje
- Asamblări : nituite, filetate, prin pene, prin caneluri



- Trusa lacatuşului mecanic
- Echipament de protecție specific.

## 6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modulului*, „*Mentenanța sistemelor tehnice*” 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 „*Mentenanța sistemelor tehnice*” 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 modulului „*Mentenanța sistemelor tehnice*”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de identificare și grupare a operațiilor de întreținere a sistemelor tehnice;
- exerciții aplicative de comparare a metodelor de ungere la sistemele tehnice;
- exerciții de identificare a defectelor asamblărilor mecanice .

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 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.

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

## **8. Bibliografie**

1. ing Ion Gheorghe, ing Ion Paraschiv, ing Mihai Voicu, *Utilajul si tehnologia meseriei, Manual pentru clasa a XI-a ( meseria mecanic si utilaje)*, Editura didactica si pedagogica, R.A. Bucuresti 1999.
2. I. Moraru, D. Burdușel ș.a., *Manual pentru Școala de Arte și Meserii - Calificarea: Lucrător în lăcășărie mecanică structuri*, E.D.P., București 2006
3. Constantin Mariana, Ciocirlea-Vasilescu Aurel, - *Aamblarea, întreținerea și repararea mașinilor și instalatilor*, Editura All, 2002.