

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

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

Anexa nr. <sup>1</sup>..... la OMECTS nr. <sup>4681</sup>..... din <sup>29.06</sup>.....2012

**CURRICULUM**

pentru

**CLASA a X-a**

**ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL DE 2 ANI**

**Domeniul de pregătire de bază: MECANICĂ**

**Domeniul de pregătire profesională generală:  
MECANICĂ FINĂ**

**Aria curriculară TEHNOLOGII**

Cultura de specialitate, pregătire practică și stagii de pregătire practică

2012



## **Autori:**

**Diana Ghergu**

profesor inginer, grad didactic I,  
Colegiul Tehnic Energetic București

**Melania Filip**

profesor inginer, grad didactic I,  
Colegiul Tehnic „Mircea Cristea”  
Brașov

**Anca Stoica**

profesor inginer, grad didactic I,  
Colegiul UCECOM „Spiru Haret”  
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 curriculară tehnologii**

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

- *Mecanic de mecanică fină*
- *Optician montator aparatură optico-mecanică*

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

**Modul I. Mecanisme de mecanică fină**

<b>Total ore/an:</b>	<b>175</b>
din care:	
Laborator tehnologic	35
Instruire practică	105

**Modul II. Calitatea produselor în mecanică fină**

<b>Total ore/ an :</b>	<b>105</b>
din care:	
Laborator tehnologic	35
Instruire practică	35

**Modul III. Tehnologii de mecanică fină**

<b>Total ore/an:</b>	<b>455</b>
din care:	
Laborator tehnologic	70
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**

<b>UNITĂȚI DE COMPETENȚE CHEIE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ASIGURAREA CALITĂȚII</li><li>• COMUNICARE ȘI NUMERAȚIE</li><li>• LUCRUL ÎN ECHIPĂ</li><li>• PREGĂTIREA PENTRU INTEGRAREA LA LOCUL DE MUNCĂ</li><li>• TRANZIȚIA DE LA ȘCOALĂ LA LOCUL DE MUNCĂ</li><li>• LUCRUL ÎN ECHIPĂ</li></ul>
<b>UNITĂȚI DE COMPETENȚE TEHNICE GENERALE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• TEHNOLOGII DE MONTAJ ÎN MECANICĂ FINĂ</li><li>• PRELUCRĂRI NECONVENȚIONALE</li><li>• CUNOAȘTEREA ORGANELOR DE MAȘINI ȘI A SOLICITĂRILOR</li><li>• SISTEME MECANICE DE TRANSMITERE, TRANSFORMARE ȘI MULTIPLICARE A MIȘCĂRII</li><li>• VERIFICAREA ȘI CONTROLUL PRODUSELOR DE MECANICĂ FINĂ</li><li>• OPERAȚII DE PRELUCRARE SPECIFICE MECANICII FINE</li><li>• DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ</li></ul>



## Modul I : MECANISME DE MECANICĂ FINĂ

### 1. Notă introductivă

Modulul „MECANISME DE MECANICĂ FINĂ” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală MECANICĂ FINĂ, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **175 ore/an** conform planului de învățământ, din care:

- **35 ore** - laborator tehnologic;
- **105 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 „MECANISME DE MECANICĂ FINĂ” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală MECANICĂ FINĂ, 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

- Cunoașterea organelor de mașini și a solicitărilor
- Documentația tehnică
- Sisteme mecanice de transmitere, transformare și multiplicare a mișcării

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

DENUMIREA MODULULUI : MECANISME DE MECANICĂ FINĂ		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
<b>Rezultatul învățării 1 : Prezintă solicitările și organele de mașini</b>		
<b>Solicitări simple:</b> întindere – compresiune, forfecare, încovoiere, torsiune <b>Efectele solicitărilor:</b> deformații, concentratori de eforturi <b>Schema de încărcare :</b> forțe și momente ce acționează asupra organelor de mașini <b>Tipuri de organe de mașini simple :</b> pene, nituri, arcuri, osii, arbori , lagăre, arcuri <b>Tipuri de organe de mașini complexe :</b> lagăre, rulmenți, cuplaje <b>Caracterizare :</b> definiție, clasificare, materiale, tehnologie <b>Rol funcțional:</b> asamblare, susținere elemente, transmitere mișcare <b>Argumentare:</b> criterii economice, funcționale, tehnice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificarea factorilor care produc solicitările simple;</li><li>• Prezentarea efectelor solicitărilor simple</li><li>• Interpretarea schemei de încărcare a diferitelor organe de mașini</li><li>• Recunoașterea tipurilor de organe de mașini simple și complexe</li><li>• Exemplificarea utilizării tipurilor de organe de mașini</li><li>• Argumentarea utilizării anumitor tipuri de organe de mașini</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Prezentarea factorilor care produc solicitările simple;</li><li>▪ Descrierea efectelor solicitărilor simple</li><li>▪ Recunoașterea tipurilor de solicitări specifice organelor de mașini</li><li>▪ Identificarea tipurilor de organe de mașini simple și complexe</li><li>▪ Corelarea rolului funcțional cu solicitarea organului de mașină</li><li>▪ Caracterizarea fiecărui tip de organ de mașină</li><li>▪ Stabilirea rolului funcțional al organelor de mașini</li><li>▪ Descrierea tipurilor de organe de mașini simple</li></ul>

		și complexe ■ Argumentarea rolului funcțional al organelor de mașini ■ Utilizarea în practică a diferitelor tipuri de organe de mașini ■ Explicarea alegerii diferitelor tipuri de organe de mașini
--	--	--

## Rezultatul învățării 2 : Reprezintă organe de mașini și asamblări

<p><b>Reprezentări specifice</b> : identificarea proiecțiilor, secțiunilor, cotelor și prescripțiilor tehnice</p> <p><b>Cote ale unor</b>: diametre, raze, lungimi, unghiuri, suprafețe, găuri, teșituri, canale, flanșe, filete, teșituri, înclinări, conicități</p> <p><b>Desene de execuție</b>: reprezentări la scară ale unor piese simple, citirea cotelor și recomandărilor tehnologice din desene de execuție, interpretarea rugozităților, a unor note tehnologice, citirea datelor înscrise în indicatorul desenelor.</p> <p><b>Organe de mașini</b>: nituri, flanșe, șuruburi, piulițe, șaibe, știfturi, șplinturi, pene, arcuri</p> <p><b>Organe ale mișcării de rotație</b>: arbori, roți dințate, roți de curea, roți de lanț</p> <p><b>Asamblări</b> : nedemontabile (sudate, nituite, lipite ), demontabile (prin pene, caneluri, filete ), cu elemente elastice (arcuri )</p> <p><b>Semifabricate</b>: forjate, turnate, laminate, înscrise în indicatorul desenului</p> <p><b>S. D. V. -uri</b>: din fișa tehnologică sau planul de operații</p> <p><b>Tehnologie</b>: din planul de operații, fișa tehnologică și desenul de execuție</p>	<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>• Descifrarea 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> <li>• Reprezentarea asamblărilor.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea reprezentărilor specifice</li> <li>• Interpretarea cotelor și prescripțiilor tehnologice înscrise în desene tehnice</li> <li>• Interpretarea informațiilor înscrise în diferite schițe sau desene de execuție</li> <li>• Executarea în proiecție ortogonală, în vedere sau în secțiune, a organelor de mașini simple</li> <li>• Executarea în proiecție ortogonală, în vedere sau în secțiune, a organelor mișcării de rotație</li> <li>• Executarea în proiecție ortogonală, în vedere sau în secțiune, a asamblărilor</li> <li>• Citirea în documentația tehnică a semifabricatelor necesare executării pieselor</li> <li>• Identificarea S.D.V. – urilor necesare efectuării operațiilor</li> <li>• Citirea particularităților tehnologice înscrise în documentația tehnică</li> </ul>
--	---	--





**Rezultatul învățării 3 : Analizează mecanismele plane și mecanismele de transformare a mișcării**

<p><b>Mecanisme plane :</b> mecanism patrulater, bielă-manivelă, culisa oscilantă mecanismul șepingului, mecanismul preselor</p> <p><b>Elemente cinematice:</b> tipul și rangul acestora</p> <p><b>Cuple cinematice:</b> clasa și gradul de libertate</p> <p><b>Grupe structurale :</b> diada, triada</p> <p><b>Elemente componente ale mecanismelor:</b> roți dințate, roți de curea, curea, lanț, roata de lanț</p> <p><b>Caracterizare:</b> clasificare, materiale</p> <p><b>Mecanisme de transmitere a mișcării de rotație:</b> mecanisme cu roți dințate, mecanisme cu curea, cu lanț</p> <p><b>Legile ce stau la baza transmiterii mișcării:</b> legea fundamentală a angrenării</p> <p><b>Caracteristici ale transmisiei :</b> raportul de transmitere, distanța între axe, criterii economice, calitatea transmiterii, randamentul condiții de funcționare</p> <p><b>Caracterizare:</b> clasificare, materiale</p> <p><b>Mecanisme de transformare a mișcării :</b> mecanisme cu camă, mecanisme surub-piuliță, mecanisme cu clichet, cu elemente elastice</p> <p><b>Caracteristici ale transformării :</b> tipul mișcării de ieșire, funcția de variație a semnalului de ieșire, condiții de funcționare</p> <p><b>Mecanisme cu bare:</b> mecanismul patrulater, mecanismul manivelă-piston</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea elementelor cinematice și cuplelor cinematice ale mecanismelor plane.</li> <li>• Identificarea elementelor componente ale mecanismelor de transmitere a mișcării de rotație</li> <li>• Stabilirea legilor ce stau la baza transmiterii mișcării de rotație, în cazul acestor mecanisme.</li> <li>• Alegerea tipului de mecanism funcție de caracteristicile impuse transmisiei</li> <li>• Identificarea elementelor componente ale mecanismelor de transformare a mișcării</li> <li>• Alegerea tipurilor de mecanisme funcție de caracteristicile impuse transformării mișcării și transmisiei</li> <li>• Trasarea traiectoriilor mecanismelor cu camă</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recunoașterea elementelor structurale ale mecanismelor</li> <li>• Descrierea elementelor și cuplelor cinematice</li> <li>• Caracterizarea elementelor și cuplelor cinematice</li> <li>• Clasificarea mecanismelor pe baza grupelor structurale</li> <li>• Recunoașterea grupelor structurale ale mecanismelor</li> <li>• Recunoașterea elementelor componente ale mecanismelor</li> <li>• Caracterizarea elementelor componente ale mecanismelor</li> <li>• Selectarea legilor de transmitere a mișcării</li> <li>• Precizarea caracteristicilor de transmitere a mișcării</li> <li>• Precizarea tipul de transmisie utilizată</li> <li>• Recunoașterea elementelor componente ale mecanismelor</li> <li>• Caracterizarea elementelor componente ale mecanismelor</li> <li>• Selectarea tipul de transmisie utilizată</li> <li>• Descrie mecanismele cu bare</li> </ul>
--	--	--

**4. Conținutul formării**

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modului:

**1. Solicitări mecanice**

- **Simple:** întindere –compresiune, forfecare, încovoiere, torsiune
- **Efectele solicitărilor:** deformații, concentratori de eforturi
- **Schema de încărcare :** forțe și momente ce acționează asupra organelor de mașini

**2. Tipuri de organe de mașini, și reprezentările specifice ale acestora:**

- **Caracterizare :** definiție, clasificare, materiale, tehnologie
- **Rol funcțional:**
  - de asamblare



- de transmitere a mișcării
  - de susținere
  - **Cote ale unor:** diametre, raze, lungimi, unghiuri, suprafețe, găuri , teșituri, canale, flanșe, filete, teșituri, înclinări, conicități
  - **Desene de execuție:** reprezentări la scară ale unor piese simple, citirea cotelor și recomandărilor tehnologice din desene de execuție, interpretarea rugozităților, a unor note tehnologice, citirea datelor înscrise în indicatorul desenelor
  - **Asamblări :** nedemontabile (sudate, nituite, lipite), demontabile (prin pene, caneluri, filete), cu elemente elastice (arcuri)
  - **Organe de mașini complexe (transmisii):** descriere, definire, clasificare, materiale, tehnologie
    - organe auxiliare – arbori, lagăre, cuplaje
    - transmiterea mișcării de rotație (prin fricțiune, curele, lanțuri, roți dințate)
    - transformarea mișcării (prin clichet, cruce de Malta, bielă-manivelă, camă)
- 3. Analiza sistemelor mecanice de transmitere, transformare și multiplicare a mișcării**

- **Analiza structurală și clasificarea mecanismelor**
  - Cuplele cinematice și clasificarea lor
  - Lanțuri cinematice
  - Mecanisme și clasificarea lor
- **Mecanisme cu cuple cinematice inferioare**
  - Mecanismul patruleter: structura, functionare, utilizare
  - Mecanismul bielă-manivelă: structura, functionare, utilizare
  - Mecanismul manivelă-culisă: structura, functionare, utilizare
- **Mecanisme cu camă**
  - Noțiuni generale
  - Exemple de utilizare a mecanismelor cu camă în mecanica fină.
- **Mecanisme cu roți dințate**
  - Roți dințate: generalități, clasificare, materiale.
  - Angrenaje cu roți dințate cilindrice, conice: elemente geometrice ale danturii,
  - legea fundamentală a angrenării.
  - Angrenaj melc-roată melcată.
- **Mecanisme cu mișcare intermitentă**
  - Mecanisme cu clichet: structura, functionare, utilizare
  - Mecanismul cu cruce de Malta: structura, functionare, utilizare
  - Mecanisme de blocare: structura, functionare, utilizare
- **Elemente pentru transmiterea și transformarea indirectă a mișcării**
  - Transmisiile pe bază de aderență.
  - Transmisii prin lanțuri
  - Transmisii prin curele dințate

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

## **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;
- Videoprojector.





## 6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modului*, „MECANISME DE MECANICĂ FINĂ” 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 „MECANISME DE MECANICĂ FINĂ” are o *structură elastică*, deci 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,;
- 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 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. MECT: Standard de pregătire profesională –nivel 2, calificarea: **Mecanic de mecanică fină** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
2. MECT: Standard de pregătire profesională –nivel 2, calificarea: **Optician montator aparatură optico-mecanică** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
3. MECT. : Curriculum pentru clasa a XI – a, Școala de arte și meserii, calificarea: **Mecanic de mecanică fină** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
4. MECT. : Curriculum pentru clasa a XI – a, Școala de arte și meserii, calificarea: **Optician montator aparatură optico-mecanică** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
5. Ciocîrlea-Vasilescu, A., Constatntin, M.– Asamblarea întreținerea și repararea mașinilor și instalațiilor, Editura ALL, București, 2002
6. Ion, Gh., Voicu, M., Paraschiv, I.,- Tehnologia asamblării și montajului, Editura Didactică și Pedagogică, București , 1979.
7. Mărginean, V., Moraru, I., Teodorescu, D.– Utilajul și Tehnologia Meseriei, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1998.
8. Noja, R., Țenescu, L.,- Organe de mașini și mecanisme, Editura Sigma, București, 2003.
9. Ga, Husein, - Desen tehnic de specialitate, E.D.P., București 1996



## MODUL II: CALITATEA PRODUSELOR ÎN MECANICĂ FINĂ

### 1. Notă introductivă

Modulul „Calitatea produselor în mecanică fină” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului pregătirii de pregătire profesională generală **Mecanică fină**, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat, conform planului de învățământ, un număr de **105 ore/an**, din care:

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

Modulul vizează dobândirea de competențe tehnice generale relevante pentru domeniul de pregătire generală **Mecanică fină**.

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 „Calitatea produselor în mecanică fină” 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 și adecvarea strategiilor didactice vor viza și dezvoltarea competențelor pentru unitățile de competențe cheie: „Comunicare și numeratie” și „Asigurarea calității”.

### 2. Unitatea/unitățile de competență/rezultate ale învățării la care se referă modulul

- Asigurarea calității
- Comunicare și numeratie
- Verificarea și controlul produselor de mecanică fină

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

DENUMIREA MODULULUI: CALITATEA PRODUSELOR ÎN MECANICĂ FINĂ		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
<b>Rezultatul învățării 1: Respectă normele de calitate în măsurarea și controlul parametrilor roților dințate cu mijloace mecanice</b>		
<b>Norme de calitate:</b> instrucțiuni de lucru, caiet de sarcini, norme interne, criterii și indicatori naționale, europene și internaționale <b>Cerințe de calitate:</b> care reglementează activitatea ca proces (intrări, dezvoltare, ieșiri) <b>Mijloace de măsurare a grosimii dintelui :</b> șubler pentru roți dințate, micrometrul cu talere <b>Mijloace de măsurare a lungimii peste <math>n</math> dinți :</b> micrometrul cu talere <b>Verificarea profilului :</b> șabloane de profil	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificarea normelor de calitate specifice domeniului propriu de activitate</li><li>• Relatarea cerințelor de calitate impuse de normative pentru propriul loc de muncă</li><li>• Formularea opiniilor personale privind calitatea unei piese date</li><li>• Utilizarea normelor de calitate în activitatea curentă</li><li>• Măsurarea grosimii dintelui și a lungimii</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Respectarea normelor interne, și a caietelor de sarcini</li><li>• Aplicarea normelor de calitate</li><li>• Aplicarea indicatorilor de calitate naționali, europeni și internaționali</li><li>• Efectuarea măsurătorilor specifice</li><li>• Interpretarea rezultatelor măsurătorilor specifice</li><li>• Verificarea profilului danturilor roților dințate cu ajutorul șabloanelor</li></ul>

	peste $n$ dinți; • Verificarea profilului danturii • Enunțarea valorilor citite și unitățile de măsură	
<b>Rezultatul învățării 2: Respectă normele de calitate în măsurarea și controlul parametrilor filetelor cu mijloace mecanice</b>		
<b>Elemente geometrice :</b> pasul filetului, unghiul profilului, diametrul mediu, diametrul interior, diametrul exterior <b>Mijloace de verificare a pasului filetului :</b> lere pentru filete, șabloane pentru filete <b>Măsurarea diametrului mediu:</b> metoda celor trei sârme	• Precizarea elementelor geometrice ale filetelor • Verificarea complexă a filetelor cu calibre limitative • Verificarea pasului filetului • Măsurarea diametrului mediu al filetului • Utilizarea documentelor scrise în limbaj de specialitate • Citește documente scrise în limbaj de specialitate	• Identificarea elementelor geometrice ale filetelor; • Măsurarea elementelor specifice • Verificarea elementelor filetelor cu șabloane pentru filete, lere pentru filete • Realizarea unei scurte prezentări utilizând imagini ilustrative
<b>Rezultatul învățării 3 : Utilizează metode standardizate de asigurare a calității</b>		
<b>Metode standardizate:</b> definite în funcție de modelul de management al calității adoptat de organizație <b>Aplicare:</b> autoevaluarea propriei activități în raport cu indicatori și criterii din standardele internaționale privind calitatea, adoptate de modelul de management al calității în organizație <b>Proceduri specifice:</b> etapele și acțiunile de evaluare, autoevaluare și control – ordonate logic - corespunzătoare metodelor standardizate definite mai sus	• Enumerarea metodelor standardizate de asigurare a calității • Descrierea procedurilor specifice metodelor standardizate de asigurare a calității • Aplicarea metodelor standardizate de asigurare a calității în activitatea proprie	• Descrierea metodelor standardizate de asigurare a calității identificarea tipurilor de suprafețe prelucrate • Aplicarea metodelor standardizate de asigurare a calității • Descrierea procedurilor specifice metodelor standardizate de asigurare a calității • Prelucrarea rezultatelor obținute pe o sarcină dată • Interpretează grafic rezultatele obținute pe o temă dată

#### **4. Conținutul formării**

Pentru dobândirea rezultatelor învățării se vor parcurge următoarele teme și subteme:

##### **1. Norme de calitate specifice domeniului :**

- instrucțiuni de lucru, caiet de sarcini, norme interne, criterii și indicatori naționale, europene și internaționale

##### **2 Cerințe de calitate:**

- care reglementează activitatea ca proces (intrări, dezvoltare, ieșiri)

##### **3. Metode standardizate de asigurare a calității**





➤ **definite în funcție de modelul de management al calității adoptat de organizație**

**4. Proceduri specifice:** etapele și acțiunile de evaluare, autoevaluare și control – ordonate logic

**5. Norme de calitate aplicate la măsurarea și controlul parametrilor roților dințate utilizând mijloace mecanice**

- Mijloace de măsurare a grosimii dintelui : șubler pentru roți dințate, micrometrul cu talere
- Mijloace de măsurare a lungimii peste  $n$  dinți : micrometrul cu talere
- Verificarea profilului : șabloane de profil

**6. Norme de calitate aplicate la măsurarea și controlul parametrilor filetelor utilizând mijloace mecanice**

- Elemente geometrice : pasul filetelor, unghiul profilului, diametrul mediu, diametrul interior, diametrul exterior
- Mijloace de verificare a pasului filetelor: lere pentru filete, șabloane pentru filete
- Măsurarea diametrului mediu: metoda celor trei sârme

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:

- 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 „ CALITATEA PRODUSELOR IN MECANICĂ FINĂ ”* 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.

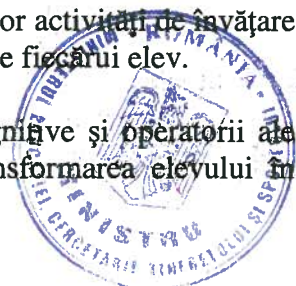
Modulul „ *CALITATEA PRODUSELOR IN MECANICĂ FINĂ* ” are o *structură elastică*, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la operatorul 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,;
- 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.

### *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

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. MECT: Standard de pregătire profesională –nivel 2, calificarea: **Mecanic de mecanică fină** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
2. MECT: Standard de pregătire profesională –nivel 2, calificarea: **Optician montator aparatură optico-mecanică** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
3. MECT. : Curriculum pentru clasa a XI – a, Școala de arte și meserii, calificarea: **Mecanic de mecanică fină** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
4. MECT. : Curriculum pentru clasa a XI – a, Școala de arte și meserii, calificarea: **Optician montator aparatură optico-mecanică** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
5. **M.Olaru**, Cadrul conceptual al managementului calității, în Managementul calității și protecția consumatorului, Editura ASE, București, 1997
6. **M.Olaru** , Managementul Calității, Editura Economică, București, 1999
7. **M.Olaru, A Tanțău**, Managementul producției și al calității, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2002
8. **D. Andrei**, Toleranțe Măsurători și Control Dimensional București
9. **M. Vaculenco**, Teoria mașinilor și organe de mașini”, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, 2008
10. x x x – google.com



## MODULUL III : TEHNOLOGII DE MECANICĂ FINĂ

### 1. Nota introductivă

Modulul „TEHNOLOGII DE MECANICĂ FINĂ” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului pregătirii de pregătire profesională generală **Mecanică fină**, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **455 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **70 ore/an** – laborator tehnologic;
- **280 ore/an** – 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 „TEHNOLOGII DE MECANICĂ FINĂ” vizează dobândirea de competențe specifice domeniului de pregătire profesională generală **Mecanică fină**, în perspectiva folosirii tuturor achizițiilor în continuarea pregătirii într-o calificare din domeniul de pregătire profesională generală menționat mai sus.

### 2. Unitatea/Unitățile de competențe/rezultate ale învățării la care se referă modulul

- Operații de prelucrare specifice mecanicii fine
- Tehnologii de montaj în mecanică fină
- Prelucrări neconvenționale

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

DENUMIREA MODULULUI : TEHNOLOGII DE MECANICĂ FINĂ		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
<b>Rezultatul învățării 1 :</b> Prelucreează semifabricate și piese din tablă		
<b>Alegerea SDV-urilor:</b> pentru strunjire, frezare, alezare, mortezare, găurire, broșare, rectificare , laminare, trefilare, mortezare, extrudare <b>Indicarea utilajelor corespunzătoare:</b> pentru strunjire, frezare, alezare, mortezare, găurire, broșare, rectificare, laminare, trefilare, mortezare, extrudare <b>Efectuarea operațiilor de prindere:</b> fixarea în dispozitivele utilajelor pentru prelucrări prin așchiere <b>Operații de deformare:</b> tăierea, indoirea, ambutisarea, fasonarea <b>Operații de tăiere :</b> retezare, decupare, perforare, turnare, crestare, separare <b>Utilaje:</b> Prese, mașini de indoit <b>SDV-uri :</b> Matrițe, ștanțe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alegerea SDV-urilor corespunzătoare unei prelucrări</li> <li>• Indicarea utilajelor corespunzătoare prelucrării</li> <li>• Efectuarea operațiilor de prindere a semifabricatelor</li> <li>• Prezentarea utilajelor si a posibilităților de lucru</li> <li>• Alegerea SDV-urilor adecvate operațiilor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea SDV-urilor corespunzătoare unei prelucrări</li> <li>• Selectarea utilajelor corespunzătoare prelucrării</li> <li>• Fixarea semifabricatelor în vederea executării operațiilor tehnologice</li> <li>• Selectarea SDV-urilor adecvate operațiilor</li> <li>• Indicarea utilajelor și tehnologiilor necesare unei prelucrări</li> <li>• Efectuarea operațiilor de deformare și tăiere</li> </ul>

<b>Rezultatul învățării 2:</b> Execută operații de suprafinisare, de prelucrarea sticlei optice, a pietrelor tehnice și elementelor elastice		
<p><b>Operații de suprafinisare :</b> rodare, lepuire, honuire, prelucrare cu benzi abrazive</p> <p><b>SDV-uri pentru :</b> rodare, lepuire, honuire, prelucrare cu benzi abrazive</p> <p><b>Operații de prelucrare:</b> debitare din plăci, șlefuire cu abraziv liber, polisare</p> <p><b>Operații auxiliare:</b> blocare, deblocare, spalare, acoperiri de protecție</p> <p><b>Utilaje:</b> mașini de șlefuit, de poliat</p> <p><b>SDV – uri:</b> dispozitive de blocat, dispozitive de slefuit, dispozitive de poliat</p> <p><b>Materiale tehnologice:</b> materiale abrazive, pulberi de poliat, masticuri de blocat, lacuri de protecție, solvenți</p> <p><b>Pietre tehnice :</b> agat, safir, rubin, diamant</p> <p><b>Elemente elastice:</b> arcuri spirale plane, arcuri elicoidale, microbenzi, membrane elastice, tuburi gofrate</p> <p><b>Documentație tehnică</b> specifică și mecanicii fine: desen de execuție, schema de fixare, reprezentarea pieselor optice: lentile, prisme, cale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alegerea SDV-urilor corespunzătoare unei prelucrări;</li> <li>• Efectuarea operațiilor manuale de suprafinisare</li> <li>• Caracterizarea operațiilor de prelucrare a sticlei optice și a pietrelor tehnice</li> <li>• Alegerea materialelor tehnologice specifice fiecărei operații de prelucrare a sticlei optice și a pietrelor tehnice;</li> <li>• Alegerea utilajelor și a SDV-urilor corespunzătoare operațiilor</li> <li>• Executarea operațiilor auxiliare în prelucrarea pieselor optice</li> <li>• Executarea operațiilor de prelucrare conform documentației tehnice</li> <li>• Interpretează documentației tehnice pentru pieselor optice</li> <li>• Reprezentarea pieselor optice prin desene de execuție</li> <li>• Precizarea caracteristicilor elementelor elastice</li> <li>• Descrierea tehnologiei de execuție a elementelor elastice</li> <li>• Executarea arcurilor conform documentației</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea operațiilor de suprafinisare (rodare, lepuire, prelucrare cu benzi abrazive)</li> <li>• Alegerea corectă a materialelor tehnologice</li> <li>• Alegerea corectă a SDV-urilor</li> <li>• Alegerea corectă a utilajelor specifice fiecărei operații de prelucrare a sticlei optice și a pietrelor tehnice</li> <li>• Descrierea metodelor de realizare a elementelor elastice</li> <li>• Executarea arcurilor spirale elicoidale</li> <li>• Întocmirea unui desen de execuție și a unei schițe după modelul dat</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 3:</b> Realizează asamblări mecanice		
<p><b>Criterii de clasificare:</b> organizatoric, ritm, nivelul de automatizare al operațiilor</p> <p><b>Asamblări nedemontabile:</b> lipirea, încheierea, chituirea, răsfângerea, îndoirea, nervurarea, bordurarea, încastrarea</p> <p><b>Asamblări demontabile:</b> prin știfturi, prin pene și efect de pană, filetate, prin strângere, prin efect elastic</p> <p><b>Verificare :</b> aspect, rezistență, poziția reciprocă a componentelor</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentarea structura procesului tehnologic de montaj</li> <li>• Clasificarea procesele tehnologice de montaj</li> <li>• Pregătirea pieselor în vederea asamblării</li> <li>• Aplicarea tehnologiei de asamblare adecvată metodei</li> <li>• Verificarea asamblării</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentarea structurii procesului tehnologic de montaj</li> <li>• Clasificarea proceselor de montaj</li> <li>• Alegerea orespunzătoare a pieselor supuse asamblării</li> <li>• Executarea asamblărilor demontabile și nedemontabile</li> <li>• Verificarea asamblărilor demontabile și nedemontabile</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 4 :</b> Execută operații de montare a pieselor și subansamblelor mecanice și optice		
<p><b>Procedee de asamblare</b></p> <p><b>- lagărelor cu alunecare:</b> cilindrice, conice, centraje, , pentru vârfuri, pentru cuțite</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea lagărelor utilizate în mecanica fină</li> <li>• Pregătirea pieselor în vederea asamblării</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alegerea lagărelor utilizate în mecanica fină</li> <li>• Pregătirea pieselor în vederea asamblării</li> </ul>



<p><b>-lagărelor de rostogolire:</b> rulmenți radiali, axiali, radiali-axiali</p> <p><b>Procedee de asamblare a roților dințate :</b> ajustaj cu strângere, cu știft transversal, cu șurub de fixare, cu pene sau prin caneluri</p> <p><b>Control :</b> verificarea bății radiale și frontale a danturii și arborilor; verificarea paralelismului arborilor și danturilor prin metoda petei de contact; verificarea jocului dintre flancuri;</p> <p><b>Procedee de asamblare a pieselor optice:</b> lentile, prisme, lame plan paralele, reticule</p> <p><b>Subansamble optice:</b> obiective, oculare, condensoare, colectoare</p> <p><b>Control :</b> coincidența axelor optice, poziționarea axială</p> <p><b>Reprezentarea pieselor optice:</b> lentile, prisme, lame plan paralele, reticule - întocmirea schițelor și desenelor de execuție</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea tehnologiei de asamblare adecvată lagărului cilindric cu alunecare</li> <li>• Aplicarea tehnologiei de asamblare a lagărelor cu rostogolire</li> <li>• Asamblarea roților dințate pe arbori</li> <li>• Asamblarea roților dințate pe arbori</li> <li>• Controlul asamblării și reglarea jocului</li> <li>• Pregătirea pieselor optice pentru asamblare în monturi</li> <li>• Asamblarea pieselor conform documentației</li> <li>• Montarea subansamblelor optice</li> <li>• Verificarea, reglarea subansamblelor optice</li> <li>• Interpretarea documentației tehnice pentru piese optice</li> <li>• Reprezentarea pieselor optice prin desene de execuție</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea montajului lagarelor cilindrice cu alunecare și al rulmenților</li> <li>• Verificarea montajului lagarelor cilindrice cu alunecare și al rulmenților</li> <li>• Asamblarea roților dințate pe arbori</li> <li>• Execuția asamblărilor dințate</li> <li>• Verificarea și reglarea asamblării angrenajelor</li> <li>• Asamblarea pieselor optice în monturi</li> <li>• Executarea asamblărilor optice</li> <li>• Verificarea și reglarea asamblărilor optice</li> <li>• Citirea documentației tehnice pentru piese optice</li> <li>• Intocmirea desenului de execuție, schița unei piese date</li> </ul>
---	---	--

#### Rezultatul învățării 5: Prezintă prelucrările neconvenționale

<p><b>Metode de prelucrare neconvenționale:</b> eroziune electrică, eroziune chimică, ultrasunete, laser, fascicul de electroni, plasmă</p> <p><b>Fenomene fizico-chimice:</b> micro-descărcări electrice între doi electrozi, acțiunea unui agent chimic electrolit, curent electric și electrod sculă asupra materialului de prelucrat, ultrasunete, laser.</p> <p><b>Utilaje:</b> mașina de prelucrare prin eroziune electrică, instalații de electroliză, instalație de prelucrare prin electroeroziune chimică, instalație de prelucrare cu ultrasunete, cu laser, cu fascicul de electroni, generatoare de plasmă</p> <p><b>Scule:</b> electrozi sculă, șablon, specifice prelucrării</p> <p><b>Situații de aplicare:</b> materiale cu duritate mare, materiale refractare, piese având configurații complexe, piese de dimensiuni foarte mici</p> <p><b>Criterii de comparare:</b> precizie de prelucrare, materiale, utilaje, costul pe operație, gradul de calificare al operatorului, productivitate</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificarea metodelor de prelucrare neconvenționale</li> <li>• Reprezentarea schemei de principiu a prelucrării</li> <li>• Explică fenomenele fizico-chimice ce stau la baza fiecărei metode de</li> <li>• Specificarea utilajelor, sculelor și dispozitivelor caracteristice fiecărei metode de prelucrare</li> <li>• Precizarea influenței parametrilor de lucru asupra prelucrării</li> <li>• Prezentarea operațiilor tehnologice caracteristice fiecărei metode de prelucrare</li> <li>• Specificarea avantajelor prelucrărilor neconvenționale</li> <li>• Compararea operațiilor realizate prin procedee neconvenționale cu cele echivalente realizate prin procedee clasice</li> <li>• Identificarea situațiilor de utilizare a prelucrărilor neconvenționale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enumerarea metodelor de prelucrare neconvenționale</li> <li>• Reprezentarea schemei de principiu a prelucrării pe baza fenomenelor fizico-chimice specifice</li> <li>• Explicarea fenomenelor fizico-chimice ce stau la baza fiecărei metode de prelucrare</li> <li>• Utilizarea sculelor, dispozitivelor și explicarea funcționării utilajelor</li> <li>• Precizarea influenței parametrilor de lucru asupra prelucrării</li> <li>• Descrierea operațiilor tehnologice caracteristice</li> <li>• Specificarea avantajelor prelucrărilor neconvenționale prin comparare cu procedeele clasice</li> </ul>
--	--	---



#### **4. Conținutul formării**

Conținutul formării este suportul științific al cunoștințelor și deprinderilor care sprijină elevul în dobândirea rezultatelor așteptate.

Pentru modulul “**TEHNOLOGII DE MECANICĂ FINĂ**”, temele care vor fi abordate, sunt :

##### **1.Operații de prelucrare**

###### **1.1. Suprafinisare , definirea procedeeelor de suprafinisare - Operații de suprafinisare:**

- Rodarea .Lepuirea. Honuirea. Prelucrare cu benzi abrazive

###### **1.2. Prelucrarea sticlei optice și pietre tehnice**

- Pietre tehnice : agat, safir, rubin,diamant

**1.3.Utilaje folosite pentru operații de suprafinisare.** Clasificare. Părți componente. Destinație. Tipuri caracteristice de suprafețe și piese realizabile prin rectificare. Scheme de prelucrare

- Utilaje : mașini de șlefuit, de polisat
- SDV – uri : dispozitive de blocat, dispozitive de slefuit, dispozitive de polisat
- Materiale tehnologice: materiale abrazive, pulberi de polisat, masticuri de blocat, lacuri de protecție, solventi
- Documentație tehnică specifică mecanicii fine: desen de execuție, schema de fixare, reprezentarea pieselor optice: lentile, prisme, cale

##### **2.Tehnologii de montaj în mecanică fină**

###### **2.1. Procese tehnologice de montaj**

- Clasificarea proceselor tehnologice de montaj. Montajul cu ritm liber. Montajul cu ritm impus. Montajul stationar. Montajul mobil. Montajul automat

###### **2.2. Operații de montare a pieselor și subansamblelor mecanice și optice**

- Procedee de asamblare a roților dințate : ajustaj cu strângere, cu știft transversal, cu șurub de fixare, cu pene sau prin caneluri
- Control : verificarea bății radiale și frontale a danturii și arborilor; verificarea paralelismului arborilor și danturilor prin metoda petei de contact; verificarea jocului dintre flancuri;
- Procedee de asamblare a pieselor optice: lentile, prisme, lame plan paralele, reticule
- Subansamble optice: obiective, oculare, condensoare, colectoare
- Control: coincidența axelor optice, poziționarea axială

##### **3. Prelucrări neconvenționale**

**3.1.Metode de prelucrare neconvenționale :**eroziune electrică, eroziune chimică, ultrasunete, laser, fascicul de electroni , plasmă

**3.2.Clasificarea metodelor de prelucrare neconvenționale .**Schemele de principiu a prelucrărilor . Fenomenele fizico-chimice ce stau la baza fiecărei metode de prelucrare

###### **3.3.Operatii tehnologice caracteristice fiecărei metode de prelucrare**

- Utilaje:
  - mașina de prelucrare prin eroziune electrică
  - instalații de electroliză
  - instalație de prelucrare prin electroeroziune chimică
  - instalație de prelucrare cu ultrasunete
  - cu laser
  - cu fascicul de electroni
  - generatoare de plasmă
- Scule: specifice prelucrării
  - electrozi sculă,
  - șablon,
- Tehnologii de prelucrare specifice fiecărei metode de prelucrare:



### 3.4. Compararea operațiilor realizate prin procedee neconvenționale cu cele echivalente realizate prin procedee clasice; avantaje.

*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:

- 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 „TEHNOLOGII DE MECANICĂ FINĂ”* 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 „*TEHNOLOGII DE MECANICĂ FINĂ*” are o *structură elastică*, deci 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;
- 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 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:

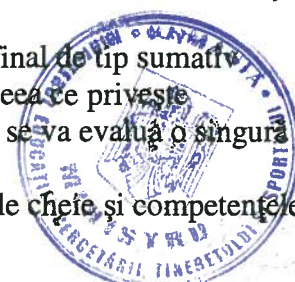
- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificarea cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

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

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. MECT: Standard de pregătire profesională –nivel 2, calificarea: **Mecanic de mecanică fină** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
2. MECT: Standard de pregătire profesională –nivel 2, calificarea: **Optician montator aparatură optico-mecanică** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
3. MECT. : Curriculum pentru clasa a XI – a, Școala de arte și meserii, calificarea: **Mecanic de mecanică fină** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
4. MECT. : Curriculum pentru clasa a XI – a, Școala de arte și meserii, calificarea: **Optician montator aparatură optico-mecanică** – Ministerul educației și cercetării, CNDIPT/2007
5. Gh. Zgură, N. Atanasiu, N. Arieșeanu, Gh. Peptea – Utilajul și tehnologia lucrărilor mecanice, E.D.P. București, 1987
6. V Ilie,- Tăierea și prelucrarea cu flacără a materialelor metalice, Editura Tehnică, București, 1982
7. Program de desenare, proiectare asistată de calculator– MegaCAD Lt.1.7; MegaTech Software GmbH 1987-1997
8. L. Miloș, Tăiere termică, Editura Sedonia, Timișoara 1996
9. T. Salagean, A. Popovici, A. Vas, Plasma termică pentru tăierea, sudarea și acoperirea metalelor, Editura Academiei, București, 1969
10. Pagini Web și softuri educaționale utile: [www.google.ro](http://www.google.ro); [www.forus.ro](http://www.forus.ro); <http://stud.usv.ro>; [www.asr.ro](http://www.asr.ro); [www.welding.com](http://www.welding.com)

