

**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:  
PRELUCRĂRI LA CALD**

**Aria curriculară TEHNOLOGII**

Cultura de specialitate, pregătire practică și stagii de pregătire practică

2012



## **Autori:**

**Maria Salai**

**profesor inginer, grad didactic I, Grupul Școlar Industrial „Alexandru Popp” Reșița**

**Carmen Mărginean**

**profesor inginer, grad didactic I, Grupul Școlar Industrial “Constantin Brâncoveanu” Brăila**

**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: PRELUCRĂRI LA CALD – condiție de acces pentru calificările profesionale:**

- *Sudor*
- *Turnător*
- *Forjor-tratamentist*
- *Modelier*

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

**Modulul I. Bazele proceselor de asamblare**

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

**Modulul II. Documentația tehnică în domeniul prelucrărilor la cald**

<b>Total ore/an:</b>	<b>140</b>
din care: Laborator tehnologic	70
Instruire practică	35

**Modulul III. Bazele procedeeleor de prelucrare la cald**

<b>Total ore/an:</b>	<b>420</b>
din care: Laborator tehnologic	35
Instruire practică	280

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

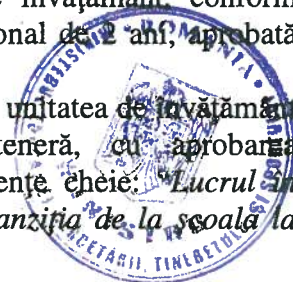
**II. Stagiul de pregătire practică - CDL \***

**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**

<b>UNITĂȚI DE COMPETENȚE CHEIE</b>
<ul style="list-style-type: none"><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>• ASIGURAREA CALITĂȚII</li></ul>
<b>UNITĂȚI DE COMPETENȚE TEHNICE</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• ASAMBLĂRI DEMONTABILE ȘI NEDEMONTABILE</li><li>• DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ PENTRU PRELUCRĂRI LA CALD</li><li>• CARACTERIZAREA PROCEDEELOR DE PRELUCRARE LA CALD</li><li>• UTILIZAREA ECHIPAMENTELOR, UTILAJELOR ȘI SDV-URILOR SPECIFICE PRELUCRĂRILOR LA CALD</li><li>• EXECUTAREA OPERAȚIILOR SIMPLE DE PRELUCRARE LA CALD</li></ul>



## MODULUL I: BAZELE PROCESELOR DE ASAMBLARE

### 1. Notă introductivă

Modulul “*Bazele proceselor de asamblare*” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală “*Prelucrări la cald*”, 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;
- **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 “*Bazele proceselor de asamblare*” 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.

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

- **ASAMBLĂRI DEMONTABILE ȘI NEDEMONTABILE**

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

MODULUL: BAZELE PROCESELOR DE ASAMBLARE		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
<b>Rezultatul învățării 1: Analizează solicitările mecanice</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Principiile calculului de rezistență</li><li>▪ Forțe, tensiuni, deformații, rezistență admisibilă, coeficient de siguranță, relația dintre tensiuni și deformații</li><li>▪ Solicitări la care sunt supuse elementele asamblărilor mecanice</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ utilizarea relațiilor de calcul referitoare la solicitările mecanice</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ identificarea tipului de solicitare funcție de forțele de acțiune</li><li>▪ rezolvarea problemelor de dimensionare și verificare</li></ul>
<b>Rezultatul învățării 2: Alege organele de mașini adecvate asamblărilor mecanice</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Asamblări nedemontabile<ul style="list-style-type: none"><li>- asamblări nituite;</li><li>- asamblări prin lipire;</li><li>- asamblări sudate;</li></ul></li><li>▪ Asamblări demontabile:<ul style="list-style-type: none"><li>- asamblări cu filet;</li><li>- asamblări cu pene, caneluri, știfturi;</li><li>- asamblări cu elemente elastice.</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ utilizarea, SDV-urilor, mașinilor, utilajelor în vederea realizării de asamblări demontabile și nedemontabile</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ realizarea de asamblări nedemontabile și demontabile;</li><li>▪ alegerea metodelor adecvate pentru realizarea diferitelor asamblări</li></ul>
<b>Rezultatul învățării 3: Identifică mecanismele din sistemele tehnice mecanice</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mecanisme pentru transmiterea mișcării de rotație</li><li>▪ Mecanisme pentru transformarea mișcării de rotație</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ recunoașterea mecanismelor de transmitere a mișcării de rotație, dintr-un ansamblu</li><li>▪ recunoașterea mecanismelor de transformare a mișcării de rotație, dintr-un ansamblu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ descrierea principiului de funcționare a mecanismelor de transmitere/transformare a mișcării de rotație</li></ul>

#### **4. Conținutul formării**

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

1. Noțiuni introductive de rezistență
  - 1.1. Forțe
  - 1.2. Tensiuni
  - 1.3. Deformații
  - 1.4. Rezistență admisibilă
  - 1.5. Coeficienți de siguranță
  - 1.6. Relația dintre tensiuni și deformații
2. Solicitări la care sunt supuse elementele asamblărilor mecanice
  - Întinderea
  - Compresiunea
  - Forfecarea
  - Încovoierea
  - Răsucirea.
3. Asamblări nedemontabile
  - 3.1. Asamblări nituite
  - 3.2. Asamblări prin lipire
  - 3.3. Asamblări prin sudare
4. Asamblări demontabile
  - 4.1. Asamblări filetate
  - 4.2. Asamblări cu pene, caneluri, știfturi
  - 4.3. Asamblări cu elemente elastice
5. Mecanisme pentru transmiterea mișcării de rotație
  - 5.1. Transmisii prin cablu
  - 5.2. Transmisii prin roți dințate
  - 5.3. Transmisii prin roți de fricțiune
  - 5.4. Transmisii cu curele
6. Mecanisme pentru transformarea mișcării de rotație
  - 6.1. Mecanisme de transformare a mișcării de rotație în mișcare rectilinie continuă: mecanismul șurub-piuliță
  - 6.2. Mecanismul de transformare a mișcării de rotație în mișcare rectilinie alternativă: mecanismul bielă-manivelă
  - 6.3. Mecanisme de transformare a mișcării de rotație continuă în mișcare de rotație intermitentă: mecanismul cu clichet, mecanismul cu cruce de Malta

*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:

- utilaje, SDV-uri, mașini, echipamente, aflate în dotarea atelierului de asamblări mecanice;
- cărți, pliante, reviste de specialitate;
- organe de mașinii;
- asamblări demontabile și nedemontabile;
- semifabricate de diferite tipuri;
- soft-uri educaționale.





## 6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modului*, „*Bazele proceselor de asamblare*” 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 „*Bazele proceselor de asamblare*” 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 unitatea de competență menționată 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 „*Bazele proceselor de asamblare*”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de identificare și grupare a organelor de mașini funcție de rolul lor funcțional
- exerciții de identificare a mecanismelor de transmitere/transformare a mișcării de rotație dintr-un ansamblu

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 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 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. Sofroni L. ș.a.: Utilajul și tehnologia meseriei - Prelucrător în sectoare calde, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991
2. Noia R., Tenescu, L.: Organe de masini si mecanisme, Editura Sigma, 2003
3. Constantin M. ș.a., Solicitări și măsurări tehnice, Editura All, București 2000
4. Dobrota V. ș.a., Organe de mașini si mecanisme, Editura Didactică si Pedagogică, București, 1991





## **MODULUL II: DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ ÎN DOMENIUL PRELUCRĂRILOR LA CALD**

### **3. Notă introductivă**

Modulul “*Documentația tehnică în domeniul prelucrărilor la cald*” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală “*Prelucrări la cald*”, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **140 ore** conform planului de învățământ, din care:

- **70 ore – laborator tehnologic;**
- **35 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 “*Documentația tehnică în domeniul prelucrărilor la cald*” 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 “*Documentația tehnică în domeniul prelucrărilor la cald*” și adecvarea strategiilor didactice vor viza și dezvoltarea competențelor din cadrul unității de competență cheie “**Comunicare și numeratie**”

### **4. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul**

- **DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ PENTRU PRELUCRĂRI LA CALD**
- **COMUNICARE ȘI NUMERAȚIE**



### 3 Corelarea rezultatelor învățării și criteriilor de evaluare

MODULUL: DOCUMENTAȚIA TEHNICĂ ÎN DOMENIUL PRELUCRĂRILOR LA CALD		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
<b>Rezultatul învățării 1: Reprezintă organele de mașini</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Organe de asamblare: nituri, flanșe, șuruburi, piulițe, bolțuri, șaibe, arcuri, pene;</li> <li>Organele mișcării de rotație: arbori, roți dințate, roți de curea, roți de lanț;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>utilizarea normelor desenului tehnic pentru reprezentarea organelor de asamblare</li> <li>utilizarea normelor desenului tehnic pentru reprezentarea organelor mișcării de rotație</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reprezentarea organelor de mașini, conform standardelor de reprezentare</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 2: Reprezintă asamblările nedemontabile și demontabile</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asamblări nedemontabile : prin nituire, prin lipire, prin sudare;</li> <li>Asamblări demontabile: asamblări prin filet, asamblări prin pene, asamblări prin caneluri, asamblări elastice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>utilizarea normelor desenului tehnic pentru reprezentarea asamblărilor nedemontabile și demontabile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>reprezentarea conform standardelor de reprezentare a asamblărilor nedemontabile și demontabile</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 3: Interpretează fișa tehnologică și planul de operații</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Documentația tehnică referitoare la prelucrări la cald</li> <li>Fișa tehnologică pentru realizarea de piese/repere prin prelucrare la cald</li> <li>Fișa tehnologică/WPS-ul pentru realizarea unor îmbinări sudate</li> <li>Planul de operații specific prelucrărilor la cald.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizarea unei fișe tehnologice indicate și a unui plan de operații precizat</li> <li>citirea indicațiilor referitoare la tratamentul termic aplicat pieselor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>întocmirea unei fișe tehnologice și a unui plan de operații pentru un reper indicat</li> </ul>

#### **4. Conținutul formării**

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

1. Reprezentarea și cotatea organelor de mașini:
  - 1.1. Nituri
  - 1.2. Arbori
  - 1.3. Axe
  - 1.4. Osii
  - 1.5. Pivoți
  - 1.6. Fusuri
  - 1.7. Roți dințate
  - 1.8. Pene
  - 1.9. Arcuri
  - 1.10. Elemente elastice
2. Reprezentarea și cotatea asamblărilor mecanice
  - 2.1. Asamblări prin nituire
  - 2.2. Asamblări prin sudare
  - 2.3. Asamblări filetate
  - 2.4. Asamblări prin caneluri
  - 2.5. Asamblări cu elemente elastice
  - 2.6. Asamblări cu pene
3. Documentația tehnică referitoare la prelucrări la cald
  - 3.1. Fișa tehnologică
  - 3.2. Planul de operații
4. Fișa tehnologică pentru realizarea de piese/repere prin prelucrare la cald
  - 4.1. Componenta fișei tehnologice
5. Fișa tehnologică/WPS-ul pentru realizarea unor îmbinări sudate
  - 5.1. Componenta fișei tehnologice/WPS-ului
6. Planul de operații specific prelucrărilor la cald.
  - 6.1. Succesiunea operațiilor indicate în planul de operații

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

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- organe de mașini, asamblări demontabile și nedemontabile, machete;
- piese de diferite configurații obținute prin sudare, forjare, turnare, tratament termic;
- semifabricate de diferite tipuri;
- cărți, pliante, reviste de specialitate;
- documentația tehnică specifică: fișe tehnologice, desene de execuție, desene de ansamblu;
- colecția de standarde, desene tehnice;
- soft-uri educaționale.

#### **6. Sugestii metodologice**

Conținuturile *programei modulului*, *Documentația tehnică în domeniul prelucrărilor la cald* 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 *„Documentația tehnică în domeniul prelucrărilor la cald”* 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 unitatea de competență menționată 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 „**Documentația tehnică în domeniul prelucrărilor la cald**”, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative de reprezentare a organelor de mașini și a asamblărilor demontabile/nedemontabile;
- exerciții aplicative de interpretare/citire a unei fișe tehnologice;
- exerciții de identificare a operațiilor indicate într-un plan de operații;
- exerciții de identificare a datelor tehnice dintr-o fișă tehnologică

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

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

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

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

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

## **7. Sugestii cu privire la evaluare**

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

Evaluarea poate fi:

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

▪ Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.

▪ Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

▪ Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la criteriile de performanță și la condițiile de aplicabilitate ale acestora, corelate cu tipul de evaluare specificat în Standardul de Pregătire Profesională pentru fiecare rezultat al învățării.

*d. Finală*

▪ Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și 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. 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. I. Vraca,: Desen industrial, Editura Tehnică, București 1984
5. L. Sofroni ș.a.: Utilajul și tehnologia meseriei - Prelucrător în sectoare calde, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991





### **MODULUL III: BAZELE PROCEDEELOR DE PRELUCRARE LA CALD**

#### **1. Notă introductivă**

Modulul “*Bazele procedeeelor de prelucrare la cald*” face parte din cultura de specialitate aferentă domeniului de pregătire profesională generală “*Prelucrări la cald*”, clasa a X-a, învățământ profesional de 2 ani, și are alocat un număr de **420 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 “*Bazele procedeeelor de prelucrare la cald*” 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 “*Bazele procedeeelor de prelucrare la cald*” și adecvarea strategiilor didactice vor viza și dezvoltarea competențelor din cadrul unității de competență cheie “**Asigurarea calității**”

#### **5. Unitatea/ unitățile de competențe la care se referă modulul**

- **CARACTERIZAREA PROCEDEELOR DE PRELUCRARE LA CALD**
- **UTILIZAREA ECHIPAMENTELOR, UTILAJELOR ȘI SDV-URILOR SPECIFICE PRELUCRARILOR LA CALD**
- **EXECUTAREA OPERAȚIILOR SIMPLE DE PRELUCRARE LA CALD**
- **ASIGURAREA CALITĂȚII**





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

MODULUL: BAZELE PROCEDEELOR DE PRELUCRARE LA CALD		
Cunoștințe	Deprinderi	Criterii de evaluare
<b>Rezultatul învățării 1:</b> Descrie din punct de vedere tehnologic procedeele de prelucrare la cald		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Noțiuni generale de turnătorie</li> <li>Deformarea plastică prin forjare</li> <li>Sudarea manuală cu electrozi înveliți</li> <li>Sudarea cu flacără de gaze</li> <li>Bazele teoretice ale tratamentelor termice și termochimice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>înțelegerea tehnologiilor de prelucrare a materialelor prin forjare, turnare;</li> <li>cunoașterea procedului de sudare manuală cu electrozi înveliți și a procedului de sudare cu flacără de gaze;</li> <li>înțelegerea necesității aplicării tratamentelor termice și termochimice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>descrierea tehnologiilor de prelucrare prin forjare, turnare;</li> <li>compararea procedeeleor de sudare studiate din punct de vedere al performanțelor</li> <li>precizarea rolului tratamentului termic aplicat unei piese</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 2:</b> Identifică ordinea operațiilor de realizare a procedeeleor de prelucrare la cald		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiale specifice prelucrărilor la cald</li> <li>Operații pregătitoare/de execuție/de control în vederea turnării, forjării diferitelor piese</li> <li>Operații pregătitoare/de execuție/de control necesare realizării îmbinărilor sudate</li> <li>Operații pregătitoare/de execuție/de control necesare realizării tratamentelor termice/termochimice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>caracterizarea materialelor metalice utilizate la realizarea de piese forjate/turnate și la îmbinări sudate, din punct de vedere al proprietăților tehnologice;</li> <li>identificare operațiilor pregătitoare/de execuție/de control necesare prelucrărilor la cald;</li> <li>identificarea ordinii operațiilor pentru ficare procedeu tehnologic de prelucrare/îmbinare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>recunoașterea materialelor metalice utilizate la realizarea de piese forjate/turnate și la îmbinări sudate;</li> <li>precizarea ordinii operațiilor pregătitoare/de execuție/de control pentru realizarea unui anumit reper, printr-un anumit procedeu de prelucrare la cald;</li> </ul>
<b>Rezultatul învățării 3:</b> Recunoaște utilajele, mașinile, echipamentele și SDV-urile specifice prelucrărilor la cald		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Echipamente, utilaje și SDV-uri specifice procedeeleor de sudare manuală cu electrod învelit</li> <li>Echipamente, utilaje și SDV-uri specifice procedeeleor de sudare cu flacără de gaze</li> <li>Echipamente, utilaje și SDV-uri specifice operațiilor de turnare</li> <li>Echipamente, utilaje și SDV-uri specifice operațiilor de forjare</li> <li>Cuptoare de tratament termic/termochimic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>cunoașterea principilului de funcționare pentru mașinile/echipamentele/utilajele din sectorul de prelucrare la cald;</li> <li>alegerea unui utilaj/echipament funcție de reperul/piesa de realizat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>identificarea și precizarea rolului diferitelor componente din instalații/echipamentele folosite la prelucrări la cald</li> <li>precizarea părților componente unui utilaj/echipament folosit la forjare/turnare/sudare/tratament termic</li> </ul>



<b>Rezultatul învățării 4: Pregătește materialele în vederea efectuării operațiilor de sudare/forjare</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Metode de pregătire a materialelor în vederea prelucrării la cald</li><li>- pregătire manuală</li><li>- pregătire chimică</li><li>- pregătire termică</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ alegerea metodei de pregătire a materialelor funcție de scopul dorit</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ pregătirea materialelor în vederea realizării unei îmbinări sudate în poziție orizontală, prin sudarea cu electrod învelit</li></ul>
<b>Rezultatul învățării 5: Realizează îmbinări sudate simple prin procedeul de sudare manual cu electrozi înveliți</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sudabilitatea materialelor</li><li>▪ Clasificarea procedelor de sudare</li><li>▪ Pregătirea materialelor în vederea sudării</li><li>▪ Tehnologia sudării manuale cu electrod învelit</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ utilizarea echipamentelor de sudare în vederea realizării de îmbinări sudate simple</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ execuția unor îmbinări sudate conform specificației procedurii de sudare indicate/WPS</li></ul>
<b>Rezultatul învățării 6: Urmărește procesul tehnologic de turnare</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Turnarea manuală</li><li>▪ Turnarea mecanică</li><li>▪ Forme de turnare</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ înțelegerea procesului tehnologic de turnare a materialelor metalice</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ descrierea tehnologiei de turnare a diferitelor materiale metalice</li></ul>

#### **4. Conținutul formării**

Se recomandă următoarea ordine de parcurgere a modulului:

1. Noțiuni generale de turnătorie
  - 1.1. Definirea noțiunilor de piesă brută turnată, forma de turnare și garnitură de model
  - 1.2. Părțile componente ale unei garnituri de model
  - 1.3. Importanța producției de piese turnate în industria constructoare de mașini
  - 1.4. Echipamente, utilaje și SDV-uri specifice operației de turnare: aparate, mașini, utilaje și instalații folosite la prepararea amestecurilor de formare
  - 1.5. Turnarea manuală
  - 1.6. Turnarea mecanică
2. Deformarea plastică prin forjare
  - 2.1. Materiale forjabile
  - 2.2. Procedee de forjare: forjarea liberă, forjarea în matrițe
  - 2.3. Echipamente, utilaje și SDV-uri specifice operației de forjare.
3. Sudabilitate. Clasificarea procedeelor de sudare:
  - 3.1. Definirea noțiunii de sudabilitate a metalelor
  - 3.2. Clasificarea procedeelor de sudare: prin topire, prin presiune
4. Pregătirea materialelor în vederea sudării
  - 4.1. Operații pregătitoare în vederea sudării
  - 4.2. Prelucrarea rosturilor de sudare
  - 4.3. Prinderea provizorie
5. Sudarea cu electrozi înveliți
  - 5.1. Materiale de adaos folosite la sudare
  - 5.2. Tehnologia sudării cu electrozi înveliți
  - 5.3. Echipamente, utilaje și SDV-uri specifice procedeului
6. Sudarea cu flacără de gaze
  - 6.1. Materiale de adaos folosite la sudare
  - 6.2. Tehnologia sudării cu flacără de gaze
  - 6.3. Echipamente, utilaje și SDV-uri specifice procedeului
7. Bazele teoretice ale tratamentelor termice și termochimice
  - 7.1. Definirea și caracterizarea tratamentelor termice și termochimice
  - 7.2. Clasificarea tratamentelor termice și termochimice
  - 7.3. Tratamente termice aplicate pieselor turnate, forjate și sudate
  - 7.4. Tratamente termochimice

*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:

- mașini, utilaje, echipamente, SDV-uri specifice operațiilor de prelucrare la cald;
- piese de diferite configurații obținute prin turnare, forjare, sudare;
- materiale metalice și aliaje metalice;
- materiale de adaos;
- reviste de specialitate;
- soft-uri educaționale.



## 6. Sugestii metodologice

Conținuturile *programei modului „Bazele procedeelor de prelucrare la cald”* 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 *„Bazele procedeelor de prelucrare la cald”* 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 unitatea de competență menționată 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 *„Bazele procedeelor de prelucrare la cald”*, în continuare se recomandă câteva exemple de activități practice de învățare:

- exerciții aplicative și practice de alegere unui utilaj/echipament funcție de reperul/piesa de realizat;
- exerciții aplicative de comparare a procedeelor de sudare studiate din punct de vedere al performanțelor;
- exerciții aplicative de identificare a operațiilor pregătitoare/de execuție/de control necesare prelucrărilor la cald;
- exerciții de identificare a diferitelor componente din instalații/echipamentele folosite la prelucrări la cald.

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:

*e. 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.

*f. 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. Sofroni L. ș.a.: Utilajul și tehnologia meseriei - Prelucrător în sectoare calde, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991
2. Miloș L.: Bazele prelucrării prin sudare, Editura Politehnica, Timișoara, 2003
3. Miloș, L.: Procese de sudare, Editura Politehnica, Timișoara, 2006
4. Cuculeanu, G.: Tehnologii industriale și de construcții, București, ASE, 2004
5. Cuculeanu, G.: Tehnologie industrială, București, ASE, 1995
6. Pipoșan, I.: Tehnologia elaborării și turnării fontei, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981
7. Badea, S.: Forjarea și extrudarea materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980



