

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE
CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. 4 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

STAGII DE PREGĂTIRE PRACTICĂ
(după clasa a X-a ciclul inferior al liceului-filiera tehnologică)

Calificarea profesională
TREFILATOR TRĂGĂTOR

Domeniul de pregătire profesională:
MECANICĂ

2018

Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară:1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”



GRUPUL DE LUCRU:

Ing. Mihaela LUPU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Metalurgic, Slatina
Ing. Petra VASS	profesor, grad I, Colegiul Tehnic „Aurel Vlaicu” Galați
Ing. Nicoleta ANASTASIU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic „Radu Negru”, Galați
Ing. Daniela Gabriela BURDUȘEL	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Mecanic „Grivița”, București
Ing. Carmen Felicia Olivia CALINESCU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic de Aeronautică „Henri Coandă”, București
Ing. Diana GHERGU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Energetic București
Ing. Camelia Carmen GHEȚU	profesor, grad I, Colegiul Tehnic ”Mircea cel Bătrân”, București
Ing. Anca GORDIN STOICA	Profesor, grad I, Colegiul UCECOM, Spiru Haret, București
Ing. Melania FILIP	profesor dr., grad I, Colegiul Tehnic „Mircea Cristea”, Brașov
Ing. Maria IONICĂ	profesor, grad I, Liceul Tehnologic ASTRA Pitești
Ing. Carmen MĂRGINEAN	profesor, gradul I, Colegiul Tehnic „Panait Istrati” Brăila
Ing. Jeaneta Steluța MAIDANIUC	profesor, Grad I, Colegiul Tehnic „Lateu Vodă”, Siret
Ing. Valentina MIHAILOV	profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic București
Ing. Carmen PETROIU	profesor, grad I, Liceul Tehnologic „Constantin Brâncoveanu”, Târgoviște
Ing. Mona Aliss RUDNIC	Profesor, grad I, Colegiul Tehnic ”Dinicu Golescu”, București
Ing. Maria SALAI	profesor, grad I, Colegiul Tehnic Reșița
Ing. Elena SANDU	profesor, grad I, Liceul de Transporturi Ploiești

COORDONARE CNDIPT:

Ing. Angela POPESCU - Inspector de specialitate/Expert curriculum

Ing. Cecilia-Luiza CRĂCIUN - Inspector de specialitate

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, pentru calificarea profesională: **Trefilator-trăgător** la parcurgerea stagiilor de pregătire practică de 720 ore, conform OMECTS 3081/2010.

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardelor de pregătire profesională (SPP) aferente calificării sus menționate.

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URÎ)	Denumire modul
URÎ 7. Pregătirea materiilor prime și materialelor pentru trefilare-tragere	MODUL I. Materii prime și materiale
URÎ 8. Executarea operațiilor tehnologice de trefilare a sârmelor, tragerea barelor și țevelor	MODUL II. Utilajul și tehnologia trefilării și tragerii
URÎ 9. Executarea operațiilor de finisare a produselor trefilate/trase	MODUL III. Finisarea produselor trefilate și trase



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Stagii de pregătire practică
pentru dobândirea calificării profesionale de nivel 3

Calificarea: TREFILATOR - TRĂGĂTOR
Domeniul de pregătire profesională: MECANICĂ

Modul I. Materii prime și materiale

Total ore/an:	150
din care: Laborator tehnologic	66
Instruire practică	84

Modul II. Utilajul și tehnologia trefilării și tragerii

Total ore/an :	300
din care: Laborator tehnologic	126
Instruire practică	174

Modul III. Finisarea produselor trefilate și trase

Total ore/an :	270
din care: Laborator tehnologic	96
Instruire practică	174

Total ore/an = 6 luni x 4 săptămâni x 30 ore/săptămână= 720 ore/an

TOTAL GENERAL: 720 ore/an

Notă: Stagiile de pregătire practică pentru dobândirea calificării profesionale de nivel 3, se vor desfășura preponderant la agenții economici. În situația în care nu este posibilă organizarea stagiilor de pregătire practică la agenții economici, acestea se pot desfășura în unitățile de învățământ care dispun de resursele complete, necesare în acest scop.

MODUL I. MATERII PRIME ȘI MATERIALE

• Notă introductivă

Modulul „**Materii prime și materiale**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Trefilator-trăgător** domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din stagiile de pregătire practică de 720 ore în vederea dobândirii calificării profesionale de nivel 3.

Modulul „**Materii prime și materiale**” are alocat un număr de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **66 ore/an** – laborator tehnologic
- **84 ore/an** – instruire practică

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Modulul „**Materii prime și materiale**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în standardul de pregătire profesională corespunzător calificării profesionale de nivel 3 - *Trefilator-trăgător* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7. Pregătirea materiilor prime pentru trefilare-tragere			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.3. 7.2.4. 7.2.5. 7.2.6. 7.2.7. 7.2.15.	7.3.1.	1.1.Materii prime pentru trefilare și tragere -Clasificarea materiei prime: ▪ sârmă laminată din oțel și aliaje neferoase - formă de prezentare; ▪ profile laminate:oțel rotund, oțel semirotund, oțel pătrat, oțel hexagonal, oțel lat, bare laminate din metale și aliaje neferoase - formă de prezentare; -Caracteristicile tehnologice ale semifabricatelor : ▪ sârmă laminată din oțel, metale și aliaje neferoase ▪ bare laminate din oțel, metale și aliaje neferoase -Controlul calitativ al materiei prime: verificarea aspectului suprafeței semifabricatelor, controlul dimensional, analiza chimică, caracteristicile mecanice, analiza metalografică 1.2.Produse finite obținute prin trefilare-tragere -Clasificarea sârmelor și barelor după natura materialului; după forma de livrare; după calitatea suprafeței; după starea structurii la livrare; după domeniul de utilizare

Calificarea: Trefilator trăgător

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

			-Clasificarea țevelor trase după natura materialului; după grosimea de perete; după calitatea suprafeței; după starea structurii la livrare; după domeniul de utilizare -Caracteristicile tehnologice ale produselor finite sârme, bare, țevi trase din oțel
7.1.2. 7.1.4.	7.2.8. 7.2.9. 7.2.10. 7.2.11. 7.2.12. 7.2.14. 7.2.15. 7.2.16.	7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7. 7.3.8. 7.3.9.	3.Pregătirea semifabricatelor în vederea trefilării/tragerii -Tratament termic primar -Operații pentru pregătirea suprafeței materiei prime:Decapare, degresare, fosfatare, lubrifiere – scopul operațiilor -Materiale necesare operațiilor de pregătire a suprafeței materiei prime -Norme de SSM, de protecția mediului și a situațiilor de urgență specifice pregătirii materiilor prime și materialelor pentru trefilare și tragere
7.1.3. 7.1.4.	7.2.13. 7.2.14. 7.2.15. 7.2.16.	7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7. 7.3.8. 7.3.9.	4.1.Decaparea oțelurilor carbon și aliate în vederea trefilării-tragerii -Decapare mecanică: prin îndoire repetată, prin sablare: -Decapare chimică, spălare, neutralizare, uscare, limitatori folosiți la decapare 4.2.Decaparea oțelurilor înalt aliate 4.3.Decaparea metalelor și aliajelor neferoase 4.4.Lubrifierea: tipuri de lubrifianți, norme de calitate privind utilizarea lubrifianților -Norme de SSM, de protecția mediului și a situațiilor de urgență specifice pregătirii materiilor prime și materialelor pentru trefilare și tragere

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- Echipamente de protecția muncii: salopetă, mănuși, cască de protecție;
- Utilaje
- Cuptoare de încălzire;
- Aparatură de măsură pentru temperatură, presiune, debit
- Materii prime: semifabricate obținute prin trefilare
- Produse finite: sârme, bare, țevi
- Echipamente moderne: videoproiector, calculator, soft-uri educaționale, filme didactice .
- Mostre de: materii prime (semifabricate obținute prin laminare) produse trefilate, produse trase.
- Machete cu flux tehnologic în secțiile de trefilare-tragere;
- Scheme tehnologice de fabricație
- Proceduri pentru pregătirea materiilor prime în vederea trefilării-tragerii
- Planșe/machete/panoplii reprezentând utilajele din secția de trefilare-tragere;

- Calculator, videoproiector, soft-uri educaționale, filme didactice adecvate modulelor acestei calificări
- Suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, reviste de specialitate, cărți tehnice de specialitate

• Sugestii metodologice

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

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică.

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.

La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura activității, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

Considerând lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic), se prezintă o listă orientativă cu **teme pentru lucrările de laborator**:

- Identificarea semifabricatelor de pornire la tragere/trefilare după caracteristicile tehnologice
- Identificarea produselor finite, după caracteristicile tehnologice ale acestora
- Controlul dimensional al materiei prime

De asemenea, și pentru **lucrările practice** de efectuat în atelierul școlii sau la agentul economic, se prezintă o listă orientativă:

- Înlăturarea defectelor de suprafață prin decapare a suprafeței materiei prime în vederea tragerii
- Înlăturarea defectelor de suprafață prin curățire

Modulul „**Materii prime și materiale**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor din SPP menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

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, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Aceste activități de învățare vizează:

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

Calificarea: Trefilator trăgător

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

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, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;

- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;

- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. bibliotecă, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- activități de documentare;
- vizionări de materiale video (casete video, cd/ dvd – uri);
- problematizarea;
- demonstrația;
- investigația științifică;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- studii de caz;
- jocuri de rol;
- simulări;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile didactice: **Metoda cubului**
Această metodă presupune analiza unui concept, a unei noțiuni sau a unei teme prin proiectarea ei pe cele șase fațete ale unui cub, fiecare dintre ele presupunând o abordare distinctă a subiectului respectiv. În cele șase fațete ale cubului elevii trebuie să răspundă la următoarele instrucțiuni:

1. Realizarea unui cub pe ale cărui fețe sunt scrise cuvintele: *descrie, compară, analizează, asociază, aplică, argumentează*.
2. Anunțarea temei, a subiectului pus în discuție.
3. Împărțirea clasei în 6 grupe, fiecare dintre ele examinând tema din perspectiva cerinței de pe una dintre fețele cubului:
 - a. Descrie (*cum arată*)
 - b. Compară (*ce este asemănător? Ce este diferit?*)
 - c. Analizează (*spune din, din ce se compune*).
 - d. Asociază (*la ce te îndeamnă să te gândești?*)
 - e. Aplică (*La ce poate fi folosit ?*)
 - f. Argumentează *pro sau contra și enumeră o serie de motive care vin în sprijinul ați rmației tale*.
4. Redactarea finală și împărtășirea ei celorlalte grupe.
5. Afișarea formei finale pe tablă sau pe perete.

Se exemplifică în continuare aplicarea acestei metode pentru tema **Decaparea oțelurilor carbon și aliate în vederea trefilării-tragerii**, la care sunt vizate următoarele rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

7.1.3. Norme tehnologice pentru pregătirea semifabricatelor în vederea trefilării/tragerii

Calificarea: Trefilator trăgător

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

7.1.4. Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(SSM), situațiilor de urgență (S.U.), de protecție a mediului

Abilități:

7.2.13 Aplicarea normelor tehnologice la pregătirea semifabricatelor în vederea trefilării/tragerii;

7.2.14 Aplicarea normelor specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(SSM), și a situațiilor de urgență și protecție a mediului

7.2.15 Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

Atitudini:

7.3.4 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

7.3.5 Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

Un exemplu de completare a fețelor cubului pentru tema aleasă este :

- Descrieți – Descrieți o metodă de decapare mecanică
- Comparați – Comparați operația de decapare mecanică cu cea chimică
- Asociați – Asociați operațiile de decapare cu mijloacele necesare realizării acestora
- Analizați – Precizați scopul operației de decapare
- Aplicați – Cum se realizează operația de decapare chimică ?
- Argumentați – Argumentați necesitatea aplicării operațiilor ulterioare decapării - spălarea, neutralizarea, uscarea

<u>Aplicați</u> Cum se realizează operația de decapare chimică ?			
<u>Descrieți</u> Descrieți o metodă de decapare mecanică	<u>Comparați</u> Comparați operația de decapare mecanică cu cea chimică	<u>Asociați</u> Asociați operațiile de decapare cu mijloacele necesare realizării acestora	<u>Analizați</u> Precizați scopul operației de decapare
<u>Argumentați</u> Argumentați necesitatea aplicării operațiilor ulterioare decapării - spălarea, neutralizarea, uscarea			

Prin folosirea acestei metode se provoacă și se solicită participarea activă a elevilor, se valorifică experiența personală a elevilor, se dezvoltă capacitatea de a descrie, de a compara, de a face anumite asociații logice, de a analiza, de a aplica și argumenta, exersându-se astfel atitudinea creativă și exprimarea personalității. Metoda asigură condiții optime elevilor să se afirme atât

individual cât și în echipă, să beneficieze de avantajele învățării prin cooperare. Stimulează participarea activă a elevilor la propria lor formare și îi încurajează să gândească liber și deschis. Se consideră că **nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării**

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. *Continuă:*

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. *Finală:*

- realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare, pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizați în standardul de pregătire profesională al calificării și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare continuă:**

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseul;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/ practice.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare finală:**

- proiectul,
- studiul de caz,
- portofoliul,
- testele sumative.

Se recomandă, ca în parcurgerea modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

Se prezintă în continuare un exemplu de test de evaluare curentă pentru tema **Decaparea oțelurilor carbon și aliate în vederea trefilării-tragerii** prin care sunt vizate următoarele rezultate, concretizate în:

Cunoștințe:

7.1.3. Norme tehnologice pentru pregătirea semifabricatelor în vederea trefilării/tragerii

7.1.4. Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(SSM), situațiilor de urgență (S.U.), de protecție a mediului

Abilitati:

7.2.13. Aplicarea normelor tehnologice la pregătirea semifabricatelor în vederea trefilării/tragerii;

7.2.14. Aplicarea normelor

specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(SSM), și a situațiilor de urgență și protecție a mediului

7.2.15. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

Atitudini:

7.3.4. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

7.3.5. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

TEST DE EVALUARE

Toate subiectele sunt obligatorii

Se acordă 10 puncte din oficiu

Timp de lucru 50 minute

I. Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului pe care îl considerați corect

15 puncte

1. Prin operația de decapare se urmărește:

- a) înlăturarea statului de oxizi de pe suprafața produsului laminat;
- b) îndepărtarea urmelor de acizi;
- c) înlăturarea urmelor de grăsimi de pe suprafața materialului metalic;
- d) evitarea ruginirii

2. Decaparea mecanică prin sablare se realizează:

- a) cu soluții de acid sulfuric;
- b) cu soluții de acid clorhidric;
- c) prin îndoirea repetată a sârmei;
- d) cu instalații care împrăscă granule de oțel.

3. Măsurile de securitate și sănătate în atelierele de decapare chimică au drept scop:

- a) evitarea accidentelor mecanice;
- b) înlăturarea elementelor nocive: vaporii de acid;
- c) evitarea accidentelor prin electrocutare;
- d) iluminarea atelierelor de decapare;

II. Completați spațiile libere astfel încât afirmațiile să fie adevărate.

15 puncte

1. Procedeele de decapare aplicate oțelurilor carbon și aliate sunt.(1)..... și (2).....

2. La decaparea cu acid clorhidric se evită încălzirea peste 50° C deoarece se degajă (3)..... foarte dăunători organismului și corosivi pentru instalație

3. Neutralizarea cu hidroxid de calciu are ca rezultat și formarea unui strat.(4).....care să împiedice ruginirea.

4. Operația tehnologică care favorizează formarea oxizilor pe suprafața sârmelor este(5).....

III. Citiți cu atenție enunțurile de mai jos și notați în dreptul lor A, dacă considerați că enunțul este adevărat sau F, dacă considerați că răspunsul este fals. Un enunț considerat fals transformați-l în enunț adevărat.

20 puncte

1. Prin limitatori se înțeleg substanțele care se adaugă soluției din baia de decapare.
2. Stratul de oxid de pe suprafața materialului metalic favorizează folosirea îndelungată a utilajului pentru trefilare..
3. Prin lubrifierea materialului metalic se urmărește evitarea sudurii între sârmă și utilajul trefilării.
4. Scopul degresării este protejarea metalului tras.

IV. În coloana A sunt indicate denumirea operațiile de pregătire a suprafețelor materialelor metalice, iar în coloana B materialele necesare executării operațiilor. Asociați elementele din coloana B cu cele din coloana A

10 puncte

A	B
1. Decapare mecanică și chimică	a) granule de oțel
2. Degresare	b) hidroxid de sodiu
3. Lubrifiere	c) acid clorhidric
	d) limitatori
	e) acid sulfuric
	f) uleiuri
	g) emulsii

V. Răspundeți pe scurt următoarelor cerințe.

30 puncte

1. Care sunt operațiile de pregătire a materiei prime pentru tragere?
2. În ce constă operația de fosfatare?
3. De ce este necesară neutralizarea sârmelor după decapare?

• Bibliografie

- ✓ Nistor, L. - *Trefilarea materialelor metalice*, Editura UTPRESS, Cluj- Napoca, 2008
- ✓ Cazimirovici E., *Teoria și tehnologia deformării prin tragere*, Editura Tehnică, București, 1990
- ✓ Constantinescu V, Orban R. L. – *Prelucrarea metalelor prin deformare plastică*. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004
- ✓ Brândușan, L., ș.a. *Tehnologia Materialelor, Îndrumător pentru lucrări de laborator*,
 - Editura U.T.Pres, Cluj-Napoca, 1999
- ✓ Gh. AMZA, ș.a – *Tehnologia Materialelor – vol.I și vol.II*, Editura Academiei Romane, 2003
- ✓ Petrescu V, Nemeș T. - *Tehnologia materialelor*, Editura Univ. Lucian Blaga, Sibiu, 2001

MODUL II. UTILAJUL ȘI TEHNOLOGIA TREFILĂRII ȘI TRAGERII

• Notă introductivă

Modulul „Utilajul și tehnologia trefilării și tragerii”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Trefilator-trăgător** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din stagiile de pregătire practică de 720 ore în vederea dobândirii calificării profesionale de nivel 3.

Modulul are alocat un număr de **300 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **126 ore/an** – laborator tehnologic
- **174 ore/an** – instruire practică

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Modulul „Utilajul și tehnologia trefilării și tragerii” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în standardul de pregătire profesională corespunzător calificării profesionale de nivel 3 - *Trefilator-trăgător* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 8. Executarea operațiilor tehnologice de trefilare a sârmelor, tragerea barelor și țevelor			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1.	8.2.1.	8.3.1.	1.Organizarea generală a unei secții de trefilare/tragere -Sectoare de activitate de bază și auxiliare: <i>decapare, degresare, tragere, tratamente termice, acoperiri metalice sau nemetalice</i>
8.1.2. 8.1.6.	8.2.2. 8.2.3. 8.2.4. 8.2.5. 8.2.6. 8.2.7. 8.2.8. 8.3.19. 8.3.20. 8.3.21.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8.	2.Procesul tehnologic de obținere a sârmelor -Procesul de tragere: <i>noțiuni generale, factorii care influențează tragerea</i> -Trefilarea: <i>definire, semifabricatele de pornire destinate trefilării, caracteristicile tehnologice ale materiilor prime,</i> -Mașini de trefilat: <i>elemente constructive, principiul de funcționare</i> -Tipuri de mașini de trefilat: <i>pentru sârmă foarte groasă, groasă, subțire și foarte subțire cu tragere uscată, cu tragere umedă, singulare, multiple</i> -Filieri: <i>rol, elemente constructive, zonele orificiului,</i>

Calificarea: Trefilator trăgător

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

			tipuri de filiere; -Pregătirea utilajelor:introducere lubrifiant, fixare filiere, marcarea filierelor; -Scheme tehnologice de tragere trefilare: cu reducere totală, cu reducere medie; serii de tragere pentru sârmă din oțel moale, oțel tare, metale și aliaje neferoase, oțeluri aliate); -Produse finite: caracteristicile tehnologice ale produselor finite, controlul produselor finite, metode de identificare a defectelor -Norme de SSM, de protecția mediului și a situațiilor de urgență specifice sectorului de activitate trefilare-tragere
8.1.3. 8.1.6.	8.2.9. 8.2.10. 8.2.11. 8.2.12. 8.2.13. 8.2.14. 8.3.19. 8.3.20. 8.3.21.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8.	3.1.Procesul tehnologic de obținere a barelor -Semifabricate destinate tragerii pentru obținerea barelor -Bancuri de tras bare: <i>elemente constructive, principiul de funcționare, tipuri;</i> -Matrițe- <i>rol, tipuri</i> -Scheme tehnologice de fabricație a barelor -Etapă ale operației de trefilare 3.2.Procesul tehnologic de obținere a țevelor -Produse destinate obținerii țevelor trase -Bancuri de tras țevi: <i>elemente constructive, principiul de funcționare, tipuri,tipuri;</i> -Scule tehnologice utilizate la tragerea țevelor: <i>matrițe, dornuri lungi, dopuri</i> -Scheme tehnologice de fabricație a barelor/țevelor trase; -Etapă ale operației de tragere -Tragerea țevelor din oțel; -Tragerea țevelor din metale și aliaje neferoase -Norme de SSM, de protecția mediului și a situațiilor de urgență specifice sectorului de activitate trefilare-tragere
8.1.4. 8.1.6.	8.2.15. 8.2.16. 8.3.19. 8.3.20. 8.3.21.	8.3.4. 8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8.	4.Utilaje auxiliare specifice secțiilor de tragere trefilare -Clasificarea utilajelor auxiliare în funcție de tipul operației: <i>vârtelnițe, coșuri, mașini de ascuțit, clești, mașini de înfilat, mașini de bobinat, mașini de sudat, mașini de îndreptat, ferăstraie, foarfece, mașini de șlefuit</i> -Elemente constructive și principiul de funcționare ale utilajelor auxiliare -Operații curente de întreținere a utilajelor de bază și auxiliare: <i>degresarea, ungerea , schimbarea/ completarea lubrifiantului, verificarea portfilierelor</i> -Graficul de reparații curente și capitale conform normelor în vigoare -Norme de SSM, de protecția mediului și a situațiilor de urgență specifice sectorului de activitate trefilare-

			tragere
8.1.5.	8.2.17.	8.3.3.	5. Defecte de trefilare / tragere și metode de remediere - Defecte: ovalizare, gătuire, așchii - Metode de remediere: îndepărtarea părților defecte prin tăiere și sudare cap la cap, sablare, șlefuire.
	8.2.18.	8.3.4.	
	8.3.20.	8.3.7.	
	8.3.21.	8.3.8.	

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- instalații de lubrifianți utilizate la trefilare;
- mașini și dispozitive auxiliare folosite la tragere;
- cuptoare adecvate pentru recoaceere și dispozitive de încălzire cu curent electric în timpul trefilării;
- instrumente de măsură utilizate la trefilarea sârmelor și tragerea țevelor;
- *materii prime și materiale*: sârme, bare și tevi;
- machete cu flux tehnologic în secțiile de trefilare-tragere;
- *utilaje specifice trefilării și tragerii*;
- proceduri pentru operațiile de trefilare/tragere;
- norme de SSM, SU și protecția mediului din secția de trefilare/tragere;
- planșe/machete/panoplii reprezentând utilajele din secția de trefilare-tragere;
- calculator, videoproiector, soft-uri educaționale, filme didactice adecvate modulelor acestei calificări;
- suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, reviste de specialitate, cărți tehnice de specialitate;

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „Utilajul și tehnologia trefilării și tragerii trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică.

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.

La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura activității, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

Considerând lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic), se prezintă o listă orientativă cu **teme pentru lucrările de laborator**:

- Verificarea calității produselor trefilate/trase
- Identificarea defectelor de suprafață;
- Remedierea defectelor de suprafață

Calificarea: Trefilator trăgător

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

-Identificarea schemei de trefilare/tragere;

De asemenea, și pentru **lucrările practice** de efectuat în atelierul școlii sau la agentul economic, se prezintă o listă orientativă:

- Pregătirea mașinii de trefilat în vederea trefilării
- Pregătirea bancurilor de tras pentru operația de tragere
- Trefilarea sarmelor
- Tragerea barelor
- Tragerea tevilor

Modulul „**Utilajul și tehnologia trefilării și tragerii**” poate încorpora în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor din SPP menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

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, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea 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, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- activități de documentare;
- vizionări de materiale video (casete video, cd/ dvd – uri);
- problematizarea;
- demonstrația;
- investigația științifică;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- studii de caz;
- jocuri de rol;
- simulări;
- elaborarea de proiecte;

- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.

Exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare: **metoda R.A.I.** Această metodă interactivă poate fi utilizată atât în activitățile de învățare cât și în activitățile de predare și evaluare.

Metoda RAI are la bază stimularea și dezvoltarea capacităților de a comunica, prin întrebări și răspunsuri, ceea ce tocmai au învățat elevii; „ceea ce tocmai au învățat” elevii desemnează rezultatul unei activități de predare de către profesor, de documentare a elevilor, de sistematizare a unor cunoștințe anterioare, de integrare a noilor informații în sistemul propriu de cunoștințe. Activitatea permite fixarea cunoștințelor, clarificarea noțiunilor, verificarea corectitudinii propriilor percepții și stimulează competiția dintre elevi.

Denumirea provine de la inițialele cuvintelor **R**ăspunde – **A**runcă – **I**nteroghează și se desfășoară astfel: la sfârșitul unei secvențe de instruire (temă sau capitol) profesorul împreună cu elevii, investighează rezultatele obținute în urma predării-învățării, printr-un joc de aruncare a unei mingii mici și ușoare de la un elev la altul. Cel care aruncă mingea trebuie să pună o întrebare din lecția/capitolul predat, celui care o prinde. Cel care prinde mingea, răspunde la întrebare și apoi, o aruncă mai departe altui coleg, punând o nouă întrebare.

Evident, cel ce întreabă trebuie să cunoască și răspunsul întrebării adresate. Cel care nu cunoaște răspunsul iese din joc, iar cel care a pus întrebarea, va da și răspunsul: astfel are ocazia de a mai arunca odată mingea, și deci, de a mai pune o întrebare. Dacă cel care interoghează nu știe răspunsul la propria întrebare este scos din joc, în favoarea celui căruia i-a adresat întrebarea. Treptat în grup rămân cei mai bine pregătiți. Metoda stimulează spiritul de competiție între elevi și poate fi abordată sub forma unui concurs „Cine știe mai multe despre ...?”

Exemple de întrebări:

- Care este principiul ... ?
- Ce procedee moderne de.....cunoașteți?
- Care sunt materialele ... ?
- Ce echipamente.....?
- Despre ce ai învățat astăzi/în acest capitol ... ?
- Care este importanța faptului că ... ?
- Cum explici fenomenul ... ?
- Cum justifici faptul că ... ?
- Care sunt avantajele..... ?
- Care sunt dezavantajele.....?
- Cum verifici.....?
- Care sunt parametrii..... ?

Metoda constituie o strategie de învățare care îmbină cooperarea cu competiția: realizează un feed-back activ, într-un mod plăcut, energizant și mai puțin stresant decât metodele clasice de predare/învățare/evaluare. Exersează abilitățile de comunicare interpersonală, capacitatea de a formula întrebări clare și de a găsi răspunsuri potrivite. S-a dovedit practic faptul că este mult mai dificil să pui întrebări decât să răspunzi la acestea: pentru a formula întrebări trebuie să cunoști bine problema studiată. Antrenați în acest joc, chiar și elevii mai timizi se simt încurajați, comunică mai ușor și participă cu plăcere la o activitate care, altfel, îi stresează.

Avantajele metodei:

- caracterul formativ și creativ;
- stimularea motivației;
- cultivarea interesului pentru activitatea intelectuală;
- realizarea legăturilor intra-, inter- și transdisciplinare;
- completarea eventualelor lacune în cunoștințele elevilor;

- realizarea unui feed-back rapid, într-un mod plăcut, energizant și mai puțin stresant;
- exersarea abilităților de comunicare interpersonală.

Dezavantajele metodei:

- timpul necesar din partea profesorului pentru pregătirea materialului preliminar;
- timpul necesar activității elevilor;
- elevii sunt tentați să-i scoată din „joc” pe unii colegi sau să se răzbune pe alții, formulând întrebări prea dificile pentru ei, cu riscul de a ieși ei înșiși din joc, dacă nu știu răspunsul;
- se produce dezordine în clasă;
- tensiunea (nu știi ce întrebări ți se vor pune și dacă ți se aruncă mingea).

Se propune aplicarea metodei R.A.I. pentru recapitularea finală a modului „Utilajul și tehnologia trefilării și tragerii”. Această lecție recapitulativă are ca scop dobândirea de către elevi a rezultatelor învățării concretizate în cunoștințe, abilități și atitudini indicate în standardul de pregătire profesională pentru calificarea *Trefilator trăgător* la unitatea de rezultate ale învățării „Executarea operațiilor tehnologice de trefilare a sârmelor, tragerea barelor și țevilor”.

Cunoștințe

8.1.2. Descrierea procesului tehnologic de trefilare

8.1.3. Descrierea procesului tehnologic de tragere

Abilități

8.2.4. Identificarea tipurilor de mașini de trefilat;

8.2.8 Identificarea particularităților fiecărui proces de trefilare, conform documentației tehnologice;

8.2.9 Identificarea schemei de tragere;

8.2.10 Identificarea elementelor constructive ale bancurilor de tras;

Atitudini

8.3.3 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Exemple de întrebări/răspunsuri specifice acestei unități de rezultate ale învățării sunt:

Î: Cum se obțin sârmele și barele?

R: Sârmele se obțin prin operația de trefilare, barele se obțin prin operația de tragere.

Î: Care este diferența dintre sârme și bare?

R: Sârmele se diferențiază de bare prin diametrul secțiunii și lungimea produsului (lungimea firului de sârmă este foarte mare, în comparație cu lungimea barei care este de maxim 12m).

Î: Care sunt etapele procesului tehnologic de trefilare - tragere?

R: Etapele procesului tehnologic de trefilare – tragere sunt: Aprovizionarea cu materie primă, pregătirea materiei prime prin: aplicarea tratamentului termic primar, pregătirea suprafeței, ascuțirea capului semifabricatului, operația de trefilare/tragere propriu-zisă, aplicarea tratamentului termic final, controlul calitativ al produselor trefilate/trase, acoperiri de protecție metalice/nemetalice, depozitare.

Î: Care sunt semifabricatele de pornire destinate tragerii-trefilării?

R: Sârmă laminată din oțel și aliaje neferoase, profile laminate, bare laminate din metale și aliaje neferoase, țevi laminate

Î: Care este scula tehnologică principală pentru trefilare și care pentru tragere?

R: Scula tehnologică principală pentru trefilare este filiera, iar pentru tragere matrița de tragere.

Î: Ce defecte pot să apară la produsul finit?

R: Defecte mai frecvente sunt: ovalizare, gătuire, așchii

Î: Cum se pot îndepărta defectele de trefilare?

R: Îndepărtarea părților defecte prin tăiere și sudare cap la cap, sablare, șlefuire.

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

b. *Continuă:*

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

c. *Finală:*

- realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare, pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizați în standardul de pregătire profesională al calificării și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Se sugerează utilizarea următoarelor **instrumente de evaluare continuă:**

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseul;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/ practice.

Se propune utilizarea următoarelor **instrumente de evaluare finală:**

- proiectul,
- studiul de caz,
- portofoliul,
- testele sumative.

Se recomandă, ca în parcurgerea modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

Spre exemplificare pentru verificarea finală a modulului „**Utilajul și tehnologia trefilării și tragerii**” se propune un exemplu de test sumativ prin care sunt evaluați teoretic elevii referitor la rezultatele învățării concretizate în cunoștințe, abilități și atitudini indicate în standardul de pregătire profesională pentru calificarea „Trefilator trăgător” la unitatea de rezultate ale învățării „**Executarea operațiilor tehnologice de trefilare a sârmelor, tragerea barelor și țevelor**”.

Cunoștințe

8.1.2. Descrierea procesului tehnologic de trefilare

8.1.3. Descrierea procesului tehnologic de trageră

Abilități

8.2.4. Identificarea tipurilor de mașini de trefilat;

8.2.8 Identificarea particularităților fiecărui proces de trefilare, conform documentației tehnologice;

8.2.9 Identificarea schemei de tragere;

8.2.10 Identificarea elementelor constructive ale bancurilor de tras;

Atitudini

8.3.3 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ

Toate subiectele sunt obligatorii

Se acordă 10 puncte din oficiu

Timp de lucru 50 minute

I. Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului pe care îl considerați corect **10 puncte**

1. Produsele trase pentru care materia primă este sârma laminată sunt:

- a) sârme;
- b) bare;
- c) țevi;
- d) produse cu lungimea de 12 m;

2. Decaparea mecanică prin sablare se realizează:

- a) cu soluții de acid sulfuric;
- b) cu soluții de acid clorhidric;
- c) prin îndoirea repetată a sârmei;
- d) cu instalații care împrășcă granule de oțel.

II. Completați spațiile libere astfel încât afirmațiile să fie adevărate. **15 puncte**

1. Operația tehnologică care se realizează asupra barelor și țevelor cu diametrul inițial mai mare de 10 mm, se numește (1)....., iar scula necesară este (2).....

2. Dacă tragerea se realizează asupra barelor și țevelor cu diametru inițial mai mic de 10 mm, atunci procedeul se numește (3), iar scula (4).....

La decaparea cu acid clorhidric se evită încălzirea peste 50° C deoarece se degajă (5)..... foarte dăunători organismului și corosivi pentru instalație

III. Citiți cu atenție enunțurile de mai jos și notați în dreptul lor A, dacă considerați că enunțul este adevărat sau F, dacă considerați că răspunsul este fals. Un enunț considerat fals transformați-l în enunț adevărat.

20 puncte

- 1. Diferența dintre tragere și trefilare este dată de diametrul produselor care se procesează.
- 2. Stratul de oxid de pe suprafața materialului metalic favorizează folosirea îndelungată a utilajului pentru trefilare..
- 3. Prin lubrifierea materialului metalic se urmărește evitarea sudurii între sârmă și utilajul trefilării.
- 4. Filierele pentru trefilarea sarmelor ultrasubtiri (sub 0,2 mm) se confecționează din diamant tehnic.

IV. În coloana A sunt indicate instalațiile specifice procesului tehnologic de tragere-trefilare, iar în coloana B elementele constructive. Asociați elementele din coloana B cu cele din coloana A

15 puncte

Calificarea: Trefilator trăgător

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

A

1. Instalația de trefilare

2. Banc de tras țevi

B

a) Matriță de tragere

b) Filieră

c) dornuri lungi

d) dopuri(dornuri scurte)

e) bloc de tragere

V În figura de mai jos este reprezentată schema unei instalații de trefilare

30 puncte

1. Identificați elementele constructive ale instalației, trecând în dreptul fiecărui număr denumirea elementului

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

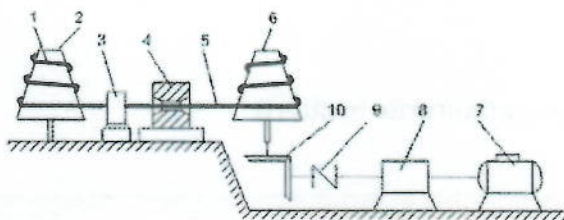
6.....

7.....

8.....

9.....

10.....



2. Precizați rolul filierei și a tamburului de trefilare.

3. Explicați necesitatea lubrifierii semifabricatului de pornire în vederea trefilării-tragerii.

• Bibliografie

- ✓ Nistor, L. - *Trefilarea materialelor metalice*, Editura UTPRESS, Cluj- Napoca, 2008
- ✓ Cazimirovici E., *Teoria și tehnologia deformării prin tragere*, Editura Tehnică, București, 1990
- ✓ Constantinescu V, Orban R. L. – *Prelucrarea metalelor prin deformare plastică*. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004
- ✓ Brândușan, L., ș.a. *Tehnologia Materialelor, Îndrumător pentru lucrări de laborator*, Editura U.T.Pres, Cluj-Napoca, 1999
- ✓ Gh. AMZA, ș.a – *Tehnologia Materialelor – vol.I și vol.II*, Editura Academiei Romane, 2003
- ✓ Petrescu V, Nemeș T. - *Tehnologia materialelor*, Editura Univ. Lucian Blaga, Sibiu, 2001
- ✓ Proceduri pentru operațiile de trefilare/tragere;

MODUL III. Finisarea produselor trefilate și trase

• Notă introductivă

Modulul „Finisarea produselor trefilate și trase”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Trefilator-trăgător** din domeniul de pregătire profesională **Mecanică**, face parte din stagiile de pregătire practică de 720 ore în vederea dobândirii calificării profesionale de nivel 3.

Modulul are alocat un număr de **270 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **96 ore/an** – laborator tehnologic
- **174 ore/an** – instruire practică

Modulul se parcurge în paralel cu celelalte module din curriculum, cu un număr de ore constant pe întreaga durată a anului școlar.

Modulul „Finisarea produselor trefilate și trase” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în standardul de pregătire profesională corespunzător calificării profesionale de nivel 3 - *Trefilator-trăgător* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 9. Executarea operațiilor de finisare a produselor trefilate/trase			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1.	9.2.1. 9.2.2. 9.2.12.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.6. 9.3.7.	1.Tratamente termice aplicate produselor trefilate/trase -Scopul tratamentelor termice -Clasificarea tratamentelor termice în funcție de locul lor în procesul tehnologic(inițiale, intermediare, finale) și de temperatura de răcire (cu răcire lentă, cu răcire rapidă); -Modificări structurale și de proprietăți ale materialelor metalice prin aplicarea de tratamente termice; -Parametrii tehnologici ai tratamentelor termice: temperatura de încălzire, durata de menținere, viteza de răcire; -Produse finite trase/ trefilate care necesită tratament termic
9.1.2.	9.2.3. 9.2.12.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.3.	2.Tipuri de tratamente termice -Tratamente termice cu răcire lentă: recoacerea, normalizarea, îmbătrânirea-scopul, parametrii tehnologici specifici; -Tratamente termice cu răcire rapidă:- patentarea, călirea și revenire- scopul, parametrii tehnologici specifici

Calificarea: Trefilator trăgător
Domaniul de pregătire profesională: Mecanică

9.1.3. 9.1.4.	9.2.4. 9.2.5. 9.2.12.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.3. 9.3.4. 9.3.5. 9.3.6. 9.3.7.	3.Utilaje specifice tratamentelor termice -Cuptoare pentru tratamente termice • elemente principale: fundația, zidăria refractară, construcția metalică, uși, dispozitive de închidere, reglare, inversare, instalații de ardere; • elemente auxiliare: instalații de schimb de căldură (recuperatoare, regeneratoare, cazane recuperatoare). • funcționare -Atmosfere controlate la tratamentele termice ale produselor trase: scopul, tipuri de gaze utilizate
9.1.5	9.2.6. 9.2.7. 9.2.12.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.3. 9.3.4. 9.3.5. 9.3.6. 9.3.7.	4.Exploatarea cuptoarelor pentru tratamente termice -Cuptoare cu vatră mobilă, cuptoare tip clopot -Procedee de producere a atmosferelor controlate: • atmosferă exotermă; • atmosferă endotermă
9.1.6. 9.1.7. 9.1.8.	9.2.8. 9.2.9. 9.3.10. 9.2.11. 9.2.12. 9.2.13.	9.3.1. 9.3.3. 9.3.4. 9.3.5. 9.3.6. 9.3.7.	5. Procedee pentru acoperirile de protecție a produselor trefilate/trase -Operații de pregătire a produselor trefilate/trase în vederea acoperirii de protecție:decapare, degresare -Scopul acoperirilor produselor trefilate/trase -Acoperiri metalice: zincarea, cuprarea, alămirea, nichelarea, aluminizarea -Acoperiri nemetalice: fosfatarea, emailarea; -Acoperiri cu materiale plastice; -Uleiarea, lăcuirea, vopsirea -Documentația tehnologică pentru acoperirile de protecție a produselor trefilate/trase -Controlul produselor trase: aspect, dimensional, calitativ – analiza chimică, determinarea caracteristicilor mecanice -Norme de SSM, de protecția mediului și a situațiilor de urgență specifice executării operațiilor de finisare a produselor trefilate/trase pregătirii materiilor prime și materialelor pentru trefilare și tragere

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- *Materii prime și materiale:* sârme, bare și țevi;
- Machete cu flux tehnologic în secțiile de trefilare-tragere;
- *Utilaje specifice trefilării și trageii*
- Utilaje auxiliare specifice acoperirilor metalice și nemetalice
- Proceduri pentru acoperiri de protecție a suprafeței produselor trase;
- Norme de SSM, SU și protecția mediului din secția de trefilare/tragere;
- Planșe/machete/panoplii reprezentând utilajele din secția de trefilare-tragere;

- Calculator, videoproiector, soft-uri educaționale, filme didactice adecvate modulelor acestei calificări
- Suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, reviste de specialitate, cărți tehnice de specialitate

• Sugestii metodologice

Conținuturile modulului „**Finisarea produselor trefilate și trase**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Noțiunile teoretice necesare aplicațiilor practice vor fi incluse (în materialele de învățare) în cadrul orelor de laborator și/sau orelor de instruire practică, înainte de efectuarea lucrărilor de laborator și/sau lucrărilor de instruire practică.

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.

La începutul activității de pregătire practică în laboratorul tehnologic, profesorul va preciza structura activității, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

Considerând lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic), se prezintă o listă orientativă cu **teme pentru lucrările de laborator**:

-Studierea documentației tehnologice și a procedurilor de lucru la exploatarea cuptoarelor pentru tratamente termice

-Pregătirea produselor trase prin decapare, în vederea efectuării acoperirilor de protecție

-Pregătirea produselor trase prin degresare, în vederea efectuării acoperirilor de protecție

De asemenea, și pentru **lucrările practice** de efectuat în atelierul școlii sau la agentul economic, se prezintă o listă orientativă:

-Aplicarea tratamentelor termice produselor trefilate/trase

-Acoperiri de protecție metalice ;

-Acoperiri de protecție nemetalice ;

-Acoperiri cu materiale plastice

Modulul „**Finisarea produselor trefilate și trase**” poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor din SPP menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării prevăzute în Standardul de pregătire profesională al calificării.

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, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea 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, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- activități de documentare;
- vizionări de materiale video (casete video, cd/ dvd – uri);
- problematizarea;
- demonstrația;
- investigația științifică;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- studii de caz;
- jocuri de rol;
- simulări;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.

Exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile didactice: **Brainstorming-ul**

- având semnificația de *furtună în creier*, efervescentă, aflux de idei, stare intensă de creativitate, asalt de idei, este una din cele mai răspândite metode de stimulare a creativității. Elevii sunt provocați să participe activ la producerea de idei, se dezvoltă capacitatea de rezolvare a unei probleme prin căutarea de soluții cât mai originale, se dezvoltă atitudinea creativă și este stimulată participarea tuturor elevilor la activitatea de producere a ideilor, chiar și a celor mai timizi, este stimulată căutarea soluției optime prin alegerea din mai multe variante posibile. Metoda asaltului de idei se poate organiza cu toată clasa sau cu un grup special selectat.

Activitatea de brainstorming începe cu prezentarea clară a problemei care va fi dezbătută și li se cere elevilor să formuleze idei cu privire la tema pusă în discuție. Fiecare elev trebuie să spună tot ce îi trece prin cap în legătură cu problema în cauză. Liderul grupului trebuie să urmărească respectarea regulilor și să noteze toate ideile enunțate într-un loc vizibil. La finalul orei se realizează evaluarea și selectarea ideilor valoroase, care reprezintă soluția optimă pentru problema analizată.

Reguli de respectat la activitatea de brainstorming:

- Nu judecați ideile celorlalți;
- Încurajați ideile nebunești, atipice sau exagerate;
- Notați tot;

- Fiecare elev este foarte important;
- Dezvoltați idei din idei;
- Nu vă temeți de exprimarea liberă;

Se prezintă în continuare metoda „**Brainstorming**” aplicată pentru analizarea/verificarea/consolidarea cunoștințelor referitoare la **“Finisarea produselor trefilate și trase”**. Prin această metodă este stimulată gândirea/creativitatea elevii, aceștia fiind dirijați, în gruparea informațiilor/ideilor referitoare la *Procedee pentru acoperirile de protecție a produselor trefilate/trase*:

- Acoperiri metalice ;
- Acoperiri nemetalice ;
- Acoperiri cu materiale plastice
- Documentația tehnologică pentru acoperirile de protecție a produselor trefilate/trase

Rezultate ale învățării/competențe vizate a fi dobândite de elevi prin participarea activă la această activitate didactică sunt:

Cunoștințe:

9.1.6. Operații de pregătire a produselor trefilate/trase în vederea acoperirii de protecție

9.1.7. Procedee pentru acoperirile de protecție a produselor trefilate/trase

Abilități

9.2.8 Pregătirea produselor trase prin decapare degresare, în vederea efectuării acoperirilor de protecție;

9.2.9. Aplicarea procedurii de acoperire de protecție în funcție de caracteristicile produsului

9.2.12. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

Atitudini:

9.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Elevii își exprimă ideile care le vin în minte în legătură cu tema **“Finisarea produselor trefilate și trase”**, la finalul orei cu ajutorul profesorului sunt selectate ideile valoroase adecvate temei.

• **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă:

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. Finală:

- realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare, pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizați în standardul de pregătire profesională al calificării și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Pot fi utilizate dintre următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- fișe de observație;

- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseul;
- referatul științific;
- proiectul;
- activități practice;
- teste docimologice;
- lucrări de laborator/ practice.

Se propune utilizare următoarelor **instrumente de evaluare finală**:

- proiectul,
- studiul de caz,
- portofoliul,
- testele sumative.

Se recomandă, ca pe măsura parcurgerii modulului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării, în conformitate cu criteriile și indicatorii de realizare prevăzuți în Standardul de Pregătire Profesională.

Se prezintă un exemplu de evaluare sumativa la tema **“Finisarea produselor trefilate și trase”** pentru verificarea dobândirii următoarelor rezultate ale învățării, concretizate în cunoștințe, abilități și atitudini poate fi realizată printr-un test de evaluare.

Cunoștințe:

9.1.6. Operații de pregătire a produselor trefilate/trase în vederea acoperirii de protecție

9.1.7. Procedee pentru acoperirile de protecție a produselor trefilate/trase

Abilități

9.2.8 Pregătirea produselor trase prin decapare degresare, în vederea efectuării acoperirilor de protecție;

9.2.9. Aplicarea procedurii de acoperire de protecție în funcție de caracteristicile produsului

9.2.12. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

Atitudini:

9.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

TEST DE EVALUARE

Toate subiectele sunt obligatorii

Se acordă 10 puncte din oficiu

Timp de lucru 50 minute

I. Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului pe care îl considerați corect

12 puncte

1. Zincarea este procedeul care se realizează:

- a) prin depunerea pe suprafața sârmelor a unui strat de zinc;
- b) prin depunerea pe suprafața sârmelor a unui strat de cupru;
- c) prin depunerea pe suprafața sârmelor a unui strat de cupru peste care se depune un strat de zinc;
- d) prin depunerea pe suprafața sârmelor a unui strat de aluminiu.

2. Prin operația de decapare se urmărește:

- a) înlăturarea statului de oxizi de pe suprafața produsului laminat;
- b) îndepărtarea urmelor de acizi;

Calificarea: Trefilator trăgător

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

- c) înlăturarea urmelor de grasime de pe suprafața materialului metalic;
- d) evitarea ruginirii

3. Controlul calitativ al produselor trase constă în:

- a) controlul aspectului;
- b) controlul dimensional;
- c) analiza chimică și determinarea caracteristicilor mecanice;
- d) îndepărtarea unor defecte de tratament termic.

4. Măsurile de securitate și sănătate în atelierele de decapare chimică au drept scop:

- a) evitarea accidentelor mecanice;
- b) înlăturarea elementelor nocive: vaporii de acid;
- c) evitarea accidentelor prin electrocutare;
- d) iluminarea atelierelor de decapare;

II. Completați spațiile libere astfel încât afirmațiile să fie adevărate.

15puncte

1. Procedeele de decapare aplicate oțelurilor carbon și aliate sunt.(1)..... și (2)
2. La decaparea cu acid clorhidric se evită încălzirea peste 50° C deoarece se degajă (3)..... foarte dăunători organismului și corosivi pentru instalație
3. Neutralizarea cu hidroxid de calciu are ca rezultat și formarea unui strat.(4).....care să împiedice ruginirea.
4. Operația tehnologică care favorizează formarea oxizilor pe suprafața sârmelor este(5).....

III. Citiți cu atenție enunțurile de mai jos și notați în dreptul lor A, dacă considerați că enunțul este adevărat sau F, dacă considerați că răspunsul este fals. Un enunț considerat fals transformați-l în enunț adevărat.

20 puncte

- 1.Emailurile sunt suspensii de pigmenți minerali și organici în diferite lacuri.
- 2.Acoperirile galvanice constau în depunerea electrolitică de metal.
- 3.Prin lubrifierea materialului metalic se urmărește evitarea sudurii între sârmă și utilajul trefilării.
4. Fosfatarea este un procedeu de acoperire a suprafeței metalice cu un alt metal.

IV. În coloana A sunt indicate denumirea operațiile de protecție a produselor trefilate/trasepregătire a suprafețelor materialelor metalice, iar în coloana B materialele necesare executării operațiilor. Asociați elementele din coloana B cu cele din coloana A

12 puncte

A	B
1. Galvanizarea	a) Sulfat de cupru
2. Fosfatarea	b) acid fosforic
3. Vopsirea	c) Acid clorhidric
	d) vopsele
	e) sulfat de zinc
	f)lacuri

V. Răspundeți pe scurt următoarelor cerințe.

31 puncte

1. Care este scopul urmărit prin acoperirea suprafeței produselor trase?
2. Care sunt procedeele de zincare și prin ce se caracterizează fiecare?
3. Care sunt procedeele cele mai utilizate pentru acoperirea sârmelor cu materiale plastice?
4. În ce constă controlul calitativ al produselor finite trase/trefilate?

• Bibliografie

- ✓ Nistor, L. - *Trefilarea materialelor metalice*, Editura UTPRESS, Cluj- Napoca, 2008
- ✓ Cazimirovici E., *Teoria și tehnologia deformării prin tragere*, Editura Tehnică, București, 1990

