

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
CONSTRUCTOR CUPTOARE METALURGICE

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: I “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 „Latcu 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 – Expert curriculum/ Inspector de specialitate

Ing. Cecília Luiza CRĂCIUN – Inspector de specialitate

NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică în domeniul de pregătire profesională **MECANICĂ**, pentru calificarea profesională: **CONSTRUCTOR CUPTOARE METALURGICE** 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 materialelor pentru lucrările de zidărie	MODUL I. Produse refractare și termoizolante
URÎ 8. Executarea elementelor de construcție ale cuptoarelor metalurgice	MODUL II. Elemente de construcție ale cuptoarelor metalurgice
URÎ 9. Zidirea cuptoarelor metalurgice	MODUL III. Zidirea cuptoarelor metalurgice
URÎ 10. Zidirea utilajelor ce deservesc cuptoarele de topire	MODUL IV. Zidirea utilajelor de turnare



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

Calificarea: CONSTRUCTOR CUPTOARE METALURGICE

Domeniul de pregătire profesională: MECANICĂ

Modul I. Produse refractare și termoizolante

Total ore/an:	170
din care: Laborator tehnologic	64
Instruire practică	106

Modul II. Elemente de construcție ale cuptoarelor metalurgice

Total ore/an :	170
din care: Laborator tehnologic	64
Instruire practică	106

Modul III. Zidirea cuptoarelor metalurgice

Total ore/an :	205
din care: Laborator tehnologic	95
Instruire practică	110

Modul IV. Zidirea utilajelor de turnare

Total ore/an :	175
din care: Laborator tehnologic	65
Instruire practică	110

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. PRODUSE REFRACTARE ȘI TERMOIZOLANTE

• Notă introductivă

Modulul „**Produse refractare și termoizolante**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) calificarea profesională **Constructor cuptoare metalurgice** 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 **170 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **64 ore/an** – laborator tehnologic
- **106 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 „**Produse refractare și termoizolante**” 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 - *Constructor cuptoare metalurgice* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7 Pregătirea materialelor pentru lucrările de zidărie			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.17	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.7.	1.Produse refractare fasonate -Definire; -Proprietăți: <i>compoziția chimică și mineralogică, refractaritatea, porozitatea, densitatea, rezistența la compresie, rezistența la temperaturi înalte sub încărcare, rezistența la șoc termic, constanța de volum, permeabilitatea la gaze, rezistența la uzură, rezistența la atacul chimic, conducția termică și electrică, precizia formei și a dimensiunilor;</i> -Clase de produse refractare și simbolizarea lor: <i>silicioase, silico-aluminoase, magneziene, carbonice și speciale;</i> -Forme de prezentare: <i>cărămizi standardizate și nestandardizate,</i> -Utilizări
7.1.2.	7.2.3. 7.2.4. 7.2.17.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.7.	2.Produse termoizolante fasonate: -Definire; -Proprietăți: <i>fizice, chimice, mecanice, tehnologice;</i> -Sortimente; -Simbolizare; -Utilizări

7.1.3.	7.2.5. 7.2.17.	7.3.7.	3. Produse refractare și termoizolante pulverilente -Produse refractare pulverilente: <i>mortare refractare, cimenturi refractare, mase refractare pentru bătătorire, tencuieli refractare, betoane refractare</i> -Produse termoizolante pulverilente: <i>mase din diatomit, granulitul, betoane</i> -Lianți și agregate pentru prepararea mortarelor și betoane lor refractare și termoizolante;
7.1.4. 7.1.7	7.2.6. 7.2.7. 7.2.8. 7.2.9. 7.2.10. 7.2.15. 7.2.16. 7.2.17.	7.3.3. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.8.	4. Mijloace pentru pregătirea produselor refractare și termiozolante -Sortarea: scop și mijloace; -Prelucrarea manuală și mecanizată a cărămizilor și blocurilor refractare prin tăiere, cioplire, șlefuire: scop și mijloace; -Utilaje pentru pregătirea mortarelor și betoanelor -Norme de SSM, de protecția mediului și situațiilor de urgență specifice pregătirii produselor refractare și termoizolante în vederea punerii lor în operă
7.1.5.	7.2.7. 7.2.17.	7.3.3. 7.3.4. 7.3.6. 7.3.8.	5. Manipularea produselor refractare și termoizolante -Recepția și depozitarea materialelor refractare și termoizolante; -Sortarea și transportul materialelor la locul de muncă
7.1.6. 7.1.7	7.2.11. 7.2.12. 7.2.13. 7.2.14. 7.2.15. 7.2.16. 7.2.17.	7.3.3. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7. 7.3.8.	6. Pregătirea mortarelor, betoanelor și maselor refractare în vederea punerii în operă -Tipuri de mortare și betoane: silicioase, silico-aluminoase, magneziene, termoizolante –componente, pregătire, utilizări; -Mase refractare: componente, mod de preparare, utilizări -Condiții de calitate ale mortarelor, betoanelor și maselor refractare -Mijloace ajutătoare pentru punerea în operă: cintre și cofraje -Norme de SSM, de protecția mediului și situațiilor de urgență specifice pregătirii produselor refractare și termoizolante în vederea punerii lor în operă

- **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):**

- *Scule:* ciocanul zidarului, baros, lopată, daltă, clește, ladă de mortar, sapă de mortar, găleată, mistrie, cancioc, lopată fărăș, șabloane, scoabe metalice
- *Verificatoare:* metru, ruletă, rigle metalice, nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, fir cu plumb, colțare, sfoară; dreptar; compas de interior, compas de exterior, șubler, șabloane
- Mașină de tăiat
- Mașină de șlefuit
- Malaxor pentru lianți
- Malaxor pentru mortar/ betonieră

- *Materiale*: mostre de lianți minerali (ciment, var, ipsos) materiale refractare și termoizolante pulverilente (mortare, cimenturi, făinuri), agregate refractare, cărămizi refractare fasonate de forme și dimensiuni standardizate și nestandardizate, cărămizi termoizolante
- *Echipamente de protecție și de lucru*: echipament de protecția muncii (salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție)
- *Utilaje*: malaxor petru mortar, mașină de tăiat, mașină de șlefuit
- Desene de execuție a zidăriei cuptoarelor;
- Documentație tehnică cu referire la sortimentele de cărămizi și dimensiunile lor (reviste de specialitate; pliante; broșuri; informații on line; mass media; casete video; cataloage de specialitate);
- Calculator, videoproiector, soft-uri educaționale adecvate modulelor acestei calificări
- Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, reviste de specialitate, cărți de specialitate;
- Modele didactice: concasor cu făci, concasor cu valțuri, mori cu bile, mori cu ciocane, ciururi vibratoare, ciururi oscilante cu site de diferite mărimi;

• Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Produse refractare și termoizolante**” 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**:

- Selectarea sortimentelor de produse termoizolante fasonate după forma de prezentare și simbol
- Sortarea produselor refractare și termoizolante fasonate în funcție de format și dimensiuni

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

- Prelucrarea cărămizilor prin tăiere, cioplire, șlefuire
- Prepararea manuală a mortarelor refractare
- Prepararea mecanică a mortarelor refractare
- Executarea lucrărilor de pregătire a cofrajelor în vederea montării

Modulul „**Produse refractare și termoizolante**” 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, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor referitoare la resurse materiale, echipamentele, mijloacele de învățământ necesare parcurgerii modulului, menționate mai sus. Pregătirea practică în cabinete/laboratoare tehnologice/

ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării, materializate prin cunoștințe, abilități, atitudini.

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.

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 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 atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modului, 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 echipă.

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile didactice este **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 arata*)
 - b. Compară (*ce este asemănător? Ce este diferit?*)
 - c. Analizează (*spune 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 afirmației tale
4. Redactarea finală și împărțirea ei celorlalte grupe.
5. Afișarea formei finale pe tablă sau pe perete.

Se exemplifică aplicarea metodei pentru tema: **Mijloace pentru pregătirea produselor refractare și termiozolante** la care rezultatele vizate ale învățării sunt:

Cunoștințe: 7.1.4 Utilaje și echipamente pentru:

- sortarea și prelucrare cărămizilor și blocurilor refractare;
- pregătirea mortarelor și betoanelor pentru punerea în operă;

Abilități:

7.2.6 Pregătirea locului de muncă pentru executarea operațiilor de sortare, prelucrare a cărămizilor, prepararea mortarelor

7.2.7 Sortarea produselor refractare și termoizolante fasonate în funcție de format și dimensiuni

7.2.17 Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate în descrierea produselor refractare și termoizolante;

Atitudini:

7.3.3 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

7.3.5 Motivarea utilizării materialelor refractare și termoizolante în funcție de proprietăți

O propunere de proiectarea a temei alese pe cele șase fațete ale cubului este :

- Descrieți: -Descrieți prelucrarea manuală a cărămizilor și blocurilor refractare prin tăiere
- Comparați: -Comparați metodele de prelucrare manuală cu cele de prelucrare mecanizată a cărămizilor și blocurilor refractare
- Asociați: -Asociați operațiilor de prelucrare a produselor refractare și termoizolante fasonate cu mijloacele de realizare a acestora;
- Analizați: -Precizați necesitatea operațiilor de prelucrare a produselor refractare și termoizolante fasonate;
- Aplicați: -Cum se pregătesc mortarele și betoanele pentru punerea în operă?
- Argumentați: - Argumentați alegerea utilajelor folosite la pregătirea mortarelor și betoanelor

<u>Aplicați</u> Cum se pregătesc mortarele și betoanele pentru punerea în operă?			
<u>Descrieți</u> Descrieți prelucrarea manuală a cărămizilor și blocurilor refractare prin tăiere	<u>Comparați</u> Comparați metodele de prelucrare manuală cu cele de prelucrare mecanizată a cărămizilor și blocurilor refractare	<u>Asociați</u> Asociați operațiilor de prelucrare a produselor refractare și termoizolante fasonate cu mijloacele de realizare a acestora;	<u>Analizați</u> Precizați necesitatea operațiilor de prelucrare a produselor refractare și termoizolante fasonate;
<u>Argumentați</u> Argumentați alegerea utilajelor folosite la pregătirea mortarelor și betoanelor			

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 propune spre exemplificare un test de evaluare formativă pentru tema **Mijloace pentru pregătirea produselor refractare și termiozolante** a care sunt vazate următoarele rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

7.1.4 Utilaje și echipamente pentru:

- sortarea și prelucrare cărămizilor și blocurilor refractare;
- pregătirea mortarelor și betoanelor pentru punerea în operă;

Abilități:

7.2.6 Pregătirea locului de muncă pentru executarea operațiilor de sortare, prelucrare a cărămizilor, prepararea mortarelor

7.2.7 Sortarea produselor refractare și termoizolante fasonate în funcție de format și dimensiuni

Atitudini:

7.3.3 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

7.3.5 Motivarea utilizării materialelor refractare și termoizolante în funcție de proprietăți

TEST DE EVALUARE FORMATIVĂ

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. Calibrorul metalic se utilizează pentru:

- a) tăierea cărămizilor;
- b) cioplirea cărămizilor;
- c) șlefuirea cărămizilor;
- d) sortarea cărămizilor

2. Cioplirea constructivă are drept scop:

- a) obținerea unor formate noi din cărămizi normale;
- b) reducerea grosimii cărămizii;
- c) îndepărtarea asperităților,
- d) înlăturarea abaterilor inadmisibile;

3. Componentele mortarelor refractare sunt:

- a) var cu adios de ciment;
- b) praf de diatomit și apă;
- c) făinuri refractare și apă;
- d) ciment refractar și apă;

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

15puncte

- 1. Cioplirea de potrivire se face pentru îndepărtarea asperităților, (1).....și (2)..... ale cărămizii
- 2. Cioplirea de schimbarea formei se numește cioplirea (3).....
- 3. Liantul betonului refractar este (4).....
- 4. Mașina de tăiat este prevăzută cu o instalație de (5)..... alcătuită din ventilatorul filtru.....

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.

8 puncte

- 1. La prepararea mortarelor în betoniere sau malaxoare este interzisă intervenția în timpul funcționării acestora;
- 2. Granulațiile mortarelor întrebuințate sunt în funcție de mărimea rosturilor impuse zidăriei
- 3. Rețetele de preparare a mortarelor se indică în proiectele cuptorului;
- 4. Cioplirea cu ciocane pneumatice se aplică numai la cărămizile de format mic

IV. În coloana A sunt indicate operații de prelucrare a cărămizilor, iar în coloana B mijloacele cu care se execută operația. Asociați elementele din coloana A cu elementele din coloana B

10 puncte

A

1. Taierea caramizilor
2. Sortarea caramizilor
3. Cioplirea de potrivire
4. Slefuirea caramizilor
5. Cioplirea constructivă

B

- a) masina de taiat
- b) calibror metalic
- c) piatra de polizor
- d) ciocan ascutit la ambele capete
- e) cancioc
- f) dalta

V. Răspundeți pe scurt următoarelor cerințe.

15 puncte

1. Care este scopul sortării cărămizilor refractare?
2. Cum se face tăierea manuală a cărămizilor cu ciocanul de zidar?
3. Care sunt avantajele pregătirii mecanice a mortarelor?

VI. Realizați un eseu în care să analizați comparativ prepararea mortarelor și betoanelor refractare:

30 puncte

1. Care sunt componentele unui mortar refractar
2. Modul de preparare
3. Care sunt condițiile de utilizare ale mortarelor refractare;
4. Care sunt componentele unui beton refractar;
5. Modul de preparare a betonului refractar;
6. Utilizările betonului refractar

• **Bibliografie**

- ✓ N Murguleț *Manualul zidarului șamotor*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1978;
- ✓ N Deică *Utilizarea rațională a produselor refractare*, E.Tehnică, București, 1981;
- ✓ Ioan Cerghit – *Metode de învățământ*, Editura Polirom, 2006.

MODUL II. ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE ALE CUPTOARELOR METALURGICE

• Notă introductivă

Modulul „Elemente de construcție ale cuptoarelor metalurgice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Constructor cuptoare metalurgice** 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 **170 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **64 ore/an** – laborator tehnologic
- **106 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 „Elemente de construcție ale cuptoarelor metalurgice” 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 - *Constructor cuptoare metalurgice* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 8 Executarea elementelor de construcție ale cuptoarelor metalurgice			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1.	8.2.1.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8.	1.1.Clasificarea cuptoarelor industriale Criterii de clasificare: după sursa termică, după modul cum se transmite căldura de la sursa termică la încărcătura, după modul de lucru, după destinație 1.2.Elementele de construcție ale unui cuptor industrial: fundația;construcția metalică (armătura), zidăria refractară, ușile, dispozitive de închidere și reglare, instalații de ardere, instalații de control termotehnic și automatizare.
8.1.2. 8.1.3.	8.2.2. 8.2.3. 8.2.4.		2.1.Tipuri de zidării -Zidărie din cărămidă roșie, termoizolantă, refractară -Tipuri de mortare -Tipuri de rosturi 2.2.Elementele zidăriei/cătușelii refractare: vatra, pereții, bolta, canale de fum 2.3.Straturile căptușelii refractare: termoizolant, de durată/permanent, de uzură/de lucru)

Calificarea: Constructor cuptoare metalurgice
 Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

8.1.4.	8.2.5.	3.Factorii de uzură ai căptușelii refractare -Factori mecanici: șocuri mecanice, frecare mecanică a materialelor solide și a topiturilor; -Factori fizici: șocuri termice; -Factori chimici: atacul chimic al zgurelor, gazelor arse
8.1.5. 8.1.7.	8.2.6. 8.2.7. 8.2.8. 8.2.9. 8.2.10. 8.2.11. 8.2.12. 8.2.13. 8.2.14. 8.2.17. 8.2.18.	4.1.Executarea zidăriei din produse refractare -Reguli generale la executarea zidăriei din produse refractare: metode de așezare a cărămizilor în zidărie, executarea rosturilor de dilatație; -Zidirea vetrelor; -Zidirea pereților; -Zidirea colțurilor și a intersecțiilor; -Zidirea stâlpilor; -Zidirea bolților și bolțițelor; -Zidirea golurilor în pereți și bolți; -Zidirea conductelor, canalelor și a coșurilor de fum; -Documentația tehnică: desen de execuție, schițe, norme; 4.2.Executarea elementelor de construcție din betoane refractare și termoizolante -Proceduri de executare a elementelor de construcție din beton refractar și termoizolant -Proceduri de executare a elementelor de construcție din mase refractare pentru bătătorire -Documentația tehnică: desen de execuție, schițe, norme; -Normele generale și specifice pentru sănătatea și securitatea în muncă, de protecție împotriva situațiilor de urgență și de protecție a mediului aferente tipurilor de lucrări, contextelor de realizare și riscurilor potențiale.
8.1.6. 8.1.7.	8.2.15. 8.2.16. 8.2.17. 8.2.18.	4.3.Demolarea elementelor de zidărie -Metode pentru demolarea zidăriilor; -Mijloace pentru executarea demolării -Normele generale și specifice pentru sănătatea și securitatea în muncă, de protecție împotriva situațiilor de urgență și de protecție a mediului aferente tipurilor de lucrări, contextelor de realizare și riscurilor potențiale.

- **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):**

- mașină de tăiat;
- mașină de șlefuit;
- malaxor petru mortar/ betonieră;

- SDV-uri specifice lucrărilor de zidărie;
- *materiale*: cărămizi refractare fasonate de diferite forme și dimensiuni, cărămizi termoizolante, materiale pulverilente: mortare, cimenturi, făinuri refractare și termoizolante, desene de execuție a elementelor zidăriei;
- *echipamente de protecție și de lucru*: echipament de protecția muncii (salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție);
- *scule*: cancioc, lopată fărăș, mistrie, șabloane, ciocanul zidarului, lada de mortar, scoabe metalice,
- *utilaje*: malaxor petru mortar, mașină de tăiat, mașină de șlefuit;
- *verificatoare*: metru, ruletă, nivelă, fir cu plumb, colțare, sfoară.
- Desene de execuție a zidăriei cuptoarelor;
- Calculator, videoproiector, soft-uri educaționale adecvate modulelor acestei calificări
- Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, reviste de specialitate, cărți de specialitate, planșe;
- Proceduri de execuție a elementelor de construcție a cuptoarelor metalurgice

• Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Elemente de construcție ale cuptoarelor metalurgice**” 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**:

- Identificarea elementelor de construcție ale unui cuptor metalurgic
- Identificarea elementelor zidăriei/cătușelii refractare ale unui cuptor metalurgic
- Selectarea produselor refractare și termoizolante

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

- Calculul necesarului de materiale refractare necesare executării elementului de zidărie
- Executarea zidăriei din produse refractare
- Executarea elementelor de construcție din betoane refractare și termoizolante
- Demolarea elementelor de zidărie

Modulul „**Elemente de construcție ale cuptoarelor metalurgice**” 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, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform

Calificarea: Constructor cuptoare metalurgice
 Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

recomandărilor referitoare la resurse materiale, echipamentele, mijloacele de învățământ necesare parcurgerii modului, menționate mai sus. Pregătirea practică în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării, materializate prin cunoștințe, abilități, atitudini.

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.

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 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 ciorchinului, 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 atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modului, 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 echipă.

Un exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare este **Metoda ciorchinului**

Ciorchinele este o metodă care presupune identificarea unor conexiuni logice între idei. Poate fi folosită cu succes atât la începutul unei lecții pentru reactualizarea cunoștințelor predate anterior, cât și în cazul lecțiilor de sinteză, de recapitulare, de sistematizare a cunoștințelor.

Ciorchinele este o tehnică de căutare a căilor de acces spre propriile cunoștințe evidențiind modul de a înțelege o anumită temă, un anumit conținut, fiind o tehnică eficientă de predare și învățare care încurajează elevii să gândească liber și deschis.

Metoda ciorchinului funcționează după următoarele etape:

- Se scrie un cuvânt/temă (care urmează a fi cercetat) în mijlocul tablei, a unei pagini de caiet

sau a unei hârtii de flipchart.

- Elevii vor fi solicitați să-și noteze toate ideile, sintagmele sau cunoștințele pe care le au în minte în legătură cu tema respectivă, în jurul cuvântului din centru, trasând linii între acestea și cuvântul inițial. În timp ce le vin în minte idei noi și le notează prin cuvintele respective, elevii vor trasa/ desena linii între toate ideile care par a fi conectate.

- Activitatea se oprește când se epuizează toate ideile sau când s-a atins limita de timp acordată.

Există câteva reguli ce trebuie respectate în utilizarea tehnicii ciorchinelui:

- Scrieți tot ce vă trece prin minte referitor la tema/ problema pusă în discuție.
- Nu judecați / evaluați ideile produse, ci doar notați-le.
- Nu vă opriți până nu epuizați toate ideile care vă vin în minte sau până nu expiră timpul alocat; dacă ideile refuză să vină insistați și zăboviți asupra temei până ce vor apărea unele idei.
- Lăsați să apară cât mai multe și mai variate conexiuni între idei; nu limitați nici numărul ideilor, nici fluxul legăturilor dintre acestea.

Această tehnică este foarte flexibilă și poate fi utilizată atât individual cât și ca activitate de grup. Atunci când se aplică individual, tema discutată trebuie să fie familiară elevilor care nu mai pot culege informații de la colegi. În acest caz, utilizarea acestei tehnici poate reprezenta o pauză în brainstorming-ul de grup, dând posibilitatea elevilor să gândească în mod independent. Când este folosită în grup, elevii pot afla ideile altora și cunoștințele se îmbogățesc. Se poate folosi tehnica în faza de fixare- consolidare a cunoștințelor sub denumirea de „ciorchine revizuit”, elevii fiind dirijați, cu ajutorul unor întrebări, în gruparea informațiilor în funcție de anumite criterii. Astfel se fixează și se structurează mai bine ideile, facilitându-se reținerea și înțelegerea lor. Adesea poate rezulta un „ciorchine cu mai mulți sateliți”.

Folosirea acestei metode asigură condiții optime elevilor să se afirme atât individual cât și în echipă, să beneficieze de avantajele învățării individuale, cât și de cele ale învățării prin cooperare. Stimulează participarea activă a elevilor la propria lor formare și îi încurajează să gândească liber și deschis.

Se propune metoda *Ciorchinelui* pentru fixarea/consolidarea cunoștințelor referitoare la tema **“Elementele de construcție ale unui cuptor industrial”**. Se scrie subiectul “generator de idei” și anume *Elementele de construcție ale unui cuptor industrial*. Elevii își exprimă ideile care le vin în minte în legătură cu subiectul respectiv, fiind canalizați/îndrumați cu ajutorul unor întrebări stimulative.

Rezultatele învățării/competențe vizate a fi dobândite de elevi prin participarea activă la activitatea didactică ce utilizează metoda *Ciorchinelui* aferentă temei **“Elementele de construcție ale unui cuptor industrial”** sunt:

Cunoștințe:

8.1.1 Elementele de construcție ale unui cuptor industrial

Abilități:

8.2.1. Identificarea elementelor de construcție ale unui cuptor metalurgic: fundație, construcție metalică, zidărie refractară;

Atitudini:

8.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme;



• 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.

Se pot utiliza 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 utilizarea 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 fișă de lucru pentru evaluarea continuă privind rezultate ale învățării concretizate prin cunoștințe, abilități și atitudini corespunzătoare temei: **Elementele de construcție ale unui cuptor industrial:**

Cunoștințe:

8.1.1 Elementele de construcție ale unui cuptor industrial

Abilități:

8.2.1 Identificarea elementelor de construcție ale unui cuptor metalurgic: fundație, construcție metalică, zidărie refractară;

Atitudini:

8.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme;

Obiectivele evaluării:

- să identifice elementele constructive ale unui cuptor industrial;
- să precizeze rolurile elementelor constructive identificate
- să identifice asemănările și deosebirile constructive ale cuptoarelor prezentate în imagine A și B.

FIȘĂ DE LUCRU

Sarcina de lucru:

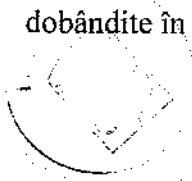
În imaginile de mai jos A și B sunt reprezentate schematic două cuptoare industriale.

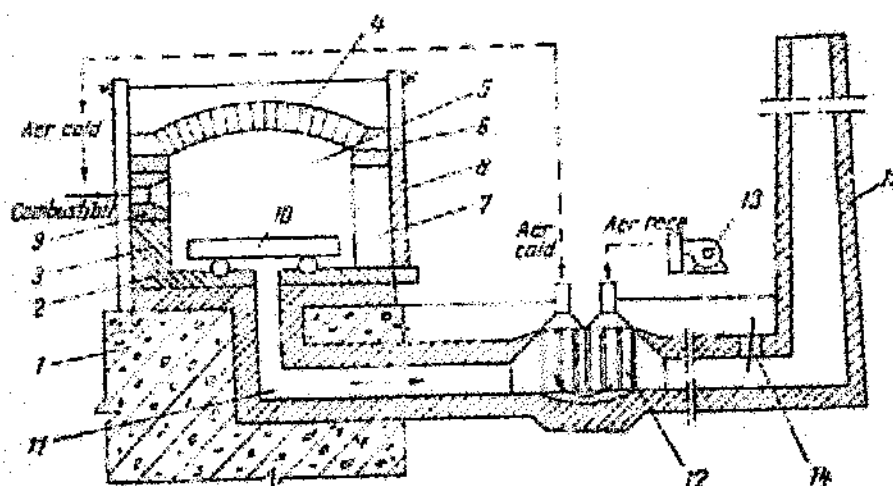
1. Identificați elementele principale de construcție ale cuptorului din imaginea A, fără de care nu se poate asigura funcționarea normală a lui.
2. Precizați rolurile fiecărui element identificat.
3. Identificați asemănările și deosebirile constructive ale cuptorului din imaginea A și B.

Timp de lucru: 50 minute.

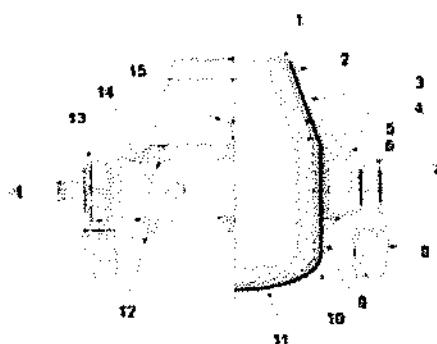
Notă:

- Rezolvarea fișei de lucru se va face pe grupe de lucru de 2-4 elevi, utilizând cunoștințele dobândite în urma parcurgerii conținuturilor: Elementele de construcție ale unui cuptor industrial





A



B

Criterii de evaluare:

- | | |
|---|------------------|
| 1. Identificarea elementelor: 1 fundația, 2 vatra, 3 pereții, 4 bolta, 5 spațiul de lucru, 6 armătura metalică, 7 orificiu de încărcare/descărcare, 8 ușa, 9 arzător, 15 coș de fum | 20 puncte |
| 2. Precizarea rolurilor elementelor identificate | 30 puncte |
| 3. Identificarea asemănărilor și deosebirilor constructive | 40 puncte |

• Bibliografie

- ✓ N Murguleț *Manualul zidarului șamotor*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1978;
- ✓ N Deică *Utilizarea rațională a produselor refractare*, E.Tehnică, București, 1981;

MODUL III. ZIDIREA CUPTOARELOR METALURGICE

• Notă introductivă

Modulul „Zidirea cuptoarelor metalurgice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Constructor cuptoare metalurgice** 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 **205 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **95 ore/an** – laborator tehnologic
- **110 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 „Zidirea cuptoarelor metalurgice” 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 - *Constructor cuptoare metalurgice* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 9 Zidirea cuptoarelor metalurgice			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1. 9.1.3.	9.2.1. 9.2.2. 9.2.3. 9.2.4. 9.2.5. 9.2.6. 9.2.7. 9.2.8. 9.2.9. 9.2.10. 9.2.11. 9.2.12. 9.2.13. 9.2.14. 9.2.15. 9.2.16. 9.2.17. 9.2.18. 9.2.19.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.3. 9.3.4. 9.3.5. 9.3.6. 9.3.7.	1.Zidirea cuptoarelor de încălzire și ardere 1.1Zidirea preîncălzitoarelor de aer -Descrierea cuptorului: elemente constructive, principiul de funcționare și factorii de uzură ai zidăriei -Sortimente de produse refractare și termoizolante utilizate la executarea zidăriei; -Documentația tehnică pentru executarea zidăriei fundului, pereților, grătarelor, cupolei; -Organizarea activității la zidirea preîncălzitoarelor de aer -Norme de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului și pentru situații de urgență la zidirea cuptoarelor de încălzire și ardere; 1.2.Zidirea cuptoarelor adânci; -Descrierea cuptorului: elemente constructive, principiul de funcționare, factorii de uzură ai zidăriei; -Sortimente de produse refractare și termoizolante utilizate la executarea zidăriei; -Documentația tehnică pentru executarea zidăriei camerei de încălzire: vatră, pereți, boltă -Organizarea activităților la zidirea cuptoarele

		adânci -Normele de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului și pentru situații de urgență la zidirea cuptoarelor adânci; 1.3.Zidirea cuptoarelor rotative -Descrierea cuptorului: elemente constructive, principiul de funcționare, factorii de uzură ai zidăriei; -Sortimente de produse refractare și termoizolante utilizate la executarea zidăriei; -Documentația tehnică pentru executarea zidăriei pereților cilindrici pe zone, a camerei de racord de la capătul rece, a camerei de racord de la capătul cald, a antefocarului; -Organizarea activităților la zidirea cuptoarelor rotative. -Normele de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului și pentru situații de urgență la zidirea cuptoarelor rotative;
9.1.2	9.2.1	2.Zidirea cuptoarelor de topire 2.1.Zidirea furnalului -Descrierea cuptorului: elemente constructive, principiul de funcționare, factorii de uzură ai zidăriei; -Sortimente de produse refractare și termoizolante utilizate la executarea zidăriei; -Documentația tehnică pentru executarea fundației, zidăriei vetrei, a creuzetului, a etalajului, a pântecelui și cuvei, a gâtului; -Zidirea conductelor de aer și gaz; -Organizarea activităților la zidirea furnalului; -Uscarea zidăriei furnalului 2.2.Zidirea cuptorului electric cu arc -Descrierea cuptorului: elemente constructive, principiul de funcționare, factorii de uzură ai zidăriei; -Sortimente de produse refractare și termoizolante fasonate și nefasonate standardizate și de format special utilizate la executarea zidăriei cuptorului; -Documentația tehnică pentru executarea zidăriei vetrei, a pereților, a jgheabului, a bolții; -Uscarea zidăriei cuptorului electric cu arc: diagrama de uscare/încălzire a zidăriei; -Organizarea activităților la zidirea cuptoarelor electrice. -Normele de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului și pentru situații de urgență la zidirea cuptoarelor de topire; 2.3.Zidirea convertizorului LD -Descrierea convertizorului: elemente constructive, principiul de funcționare, factorii de uzură ai zidăriei; -Sortimente de produse refractare și termoizolante, fasonate și nefasonate standardizate și de format special utilizate la executarea zidăriei;
9.1.3	9.2.2	
	9.2.3	
	9.2.4	
	9.2.5	
	9.2.6	
	9.2.7	
	9.2.8	
	9.2.9	
	9.2.10	
	9.2.11	
	9.2.12	
	9.2.13	
	9.2.14	
	9.2.15	
	9.2.16	
	9.2.17	
	9.2.18	
	9.2.19	

		-Documentația tehnică pentru executarea zidăriei fundului, a pereților cilindrici, a pereților tronconici, a orificiului de evacuare; -Uscarea zidăriei convertizorului: diagrama de uscare/încălzire a zidăriei; -Organizarea activităților la zidirea convertizorului LD;. -Normele de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului și pentru situații de urgență la zidirea cuptoarelor de topire;
--	--	--

• **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):**

- SDV-uri specifice lucrărilor de zidărie;
- mașină de tăiat;
- mașină de șlefuit;
- malaxor pentru lianți;
- malaxor pentru mortar/ betonieră;
- cuptoare de încălzire: preîncălzitorul de aer, cuptoare adânci;
- cuptoare de ardere;
- cuptoare de topire: furnalul, cuptorul electric cu arc electric trifazat
- *materiale*: cărămizi refractare fasonate de forme și dimensiuni standardizate, cărămizi refractare fasonate de forme și dimensiuni speciale, cărămizi termoizolante, materiale pulverizate: mortare, cimenturi, făinuri refractare și termoizolante, desene de execuție a elementelor zidăriei cuptoarelor metalurgice
- *echipamente de protecție și de lucru*: echipament de protecția muncii (salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție);
- *scule*: cancioc, lopată fărăș, mistrie, șabloane, ciocanul zidarului, lada de mortar, scoabe metalice,
- *utilaje*: malaxor pentru mortar, mașină de tăiat, mașină de șlefuit;
- *verificatoare*: metru, ruletă, nivelă, fir cu plumb, colțare, sfoară, raza mobilă.
- Desene de execuție a zidăriei cuptoarelor;
- Calculator, videoproiector, soft-uri educaționale adecvate modulelor acestei calificări
- Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, reviste de specialitate; cărți de specialitate pliante, planșe;
- Proceduri de execuție a zidăriei cuptoarelor de încălzire, de ardere, de topire

• **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „Zidirea cuptoarelor metalurgice” 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**:

- Studiul documentației tehnice și a procedurilor de executare a zidăriei din produse refractare și termoizolante

- Alegerea produselor refractare și termoizolante în concordanță cu elementul de zidărie care se execută

- Calculul necesarului de materiale refractare

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

- Zidirea cuptoarelor de încălzire și ardere
- Zidirea furnalului;
- Zidirea cuptorului electric cu arc;
- Zidirea convertizorului LD;

Modulul „**Zidirea cuptoarelor metalurgice**” 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, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor referitoare la resurse materiale, echipamentele, mijloacele de învățământ necesare parcurgerii modului, menționate mai sus. Pregătirea practică în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării, materializate prin cunoștințe, abilități, atitudini.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stihurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

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 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 atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modului, 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 echipă.

Se prezintă un exemplu de metodă didactică ce poate fi aplicată, respectiv metoda **"explozia stelară"**

"Explozia stelară" este o metoda de stimulare a creativității, o modalitate de relaxare a elevilor și se bazează pe formularea de întrebări pentru rezolvarea de probleme și noi descoperiri. *Starbursting* (engl. "star" = stea; "burst" = a exploda), similară brainstormingului, începe din centrul conceptului și se îndreaptă spre exterior, cu întrebări, asemenea exploziei stelare. Se scrie ideea sau problema pe o foaie de hârtie și se formulează cât mai multe întrebări care au legătură cu ea. Un bun punct de plecare îl constituie cele de tipul: Ce?, Cine?, Unde?, De ce?, Când?

Etapele metodei "Explozia stelară":

1. Elevii sunt așezați în semicerc. Pe o stea mare sau pe o foaie de hârtie se scrie sau se desenează ideea centrală.

2. Pe alte 5 steluțe se scrie câte o întrebare de tipul: **CE? CINE? UNDE? DE CE? CÂND?** Cinci elevi extrag câte o întrebare. Fiecare elev din cei cinci își alege câte trei-patru colegi organizându-se astfel în cinci grupuri.

3. Grupurile cooperează în elaborarea întrebărilor.

4. La expirarea timpului, elevii revin în semicerc și un reprezentant al grupului comunică întrebările elaborate. Elevii din celelalte grupuri răspund la întrebări sau formulează întrebări la întrebări.

5. Se apreciază întrebările elevilor, efortul acestora de a elabora întrebări corecte, precum și modul de cooperare și interacțiune.

Se prezintă aplicarea metodei **"Explozia stelară"** pentru tema: **Zidirea cuptoarelor de topire.**

Zidirea convertizorului LD, la care sunt vizate următoarele rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

9.1.2 Zidirea cuptoarelor de topire

Abilități:

9.2.1 Studiarea documentației tehnice și a și procedurilor de executare a zidăriei din produse refractare și termoizolante în limba română/maternă și în limbi străine;

Calificarea: Constructor cuptoare metalurgice

Domeniul de pregătire profesională: Mecanică

9.2.2 Identificarea din documentația tehnică a caracteristicilor zidăriei refractare specifice cuptoarelor metalurgice de încălzire, de ardere, de topire

9.2.3 Corelarea proprietăților tehnologice ale produselor refractare și termoizolante cu utilizările acestora

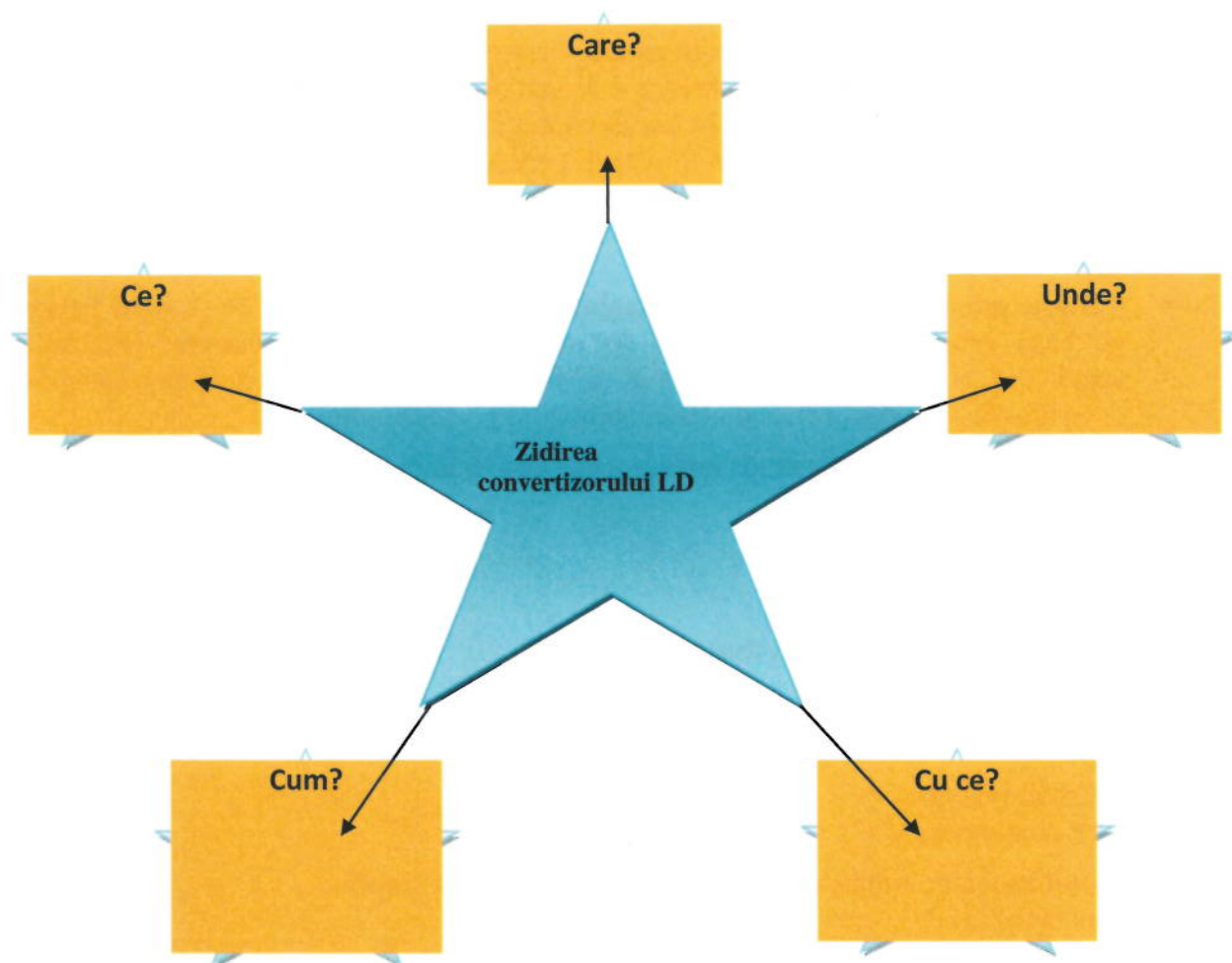
9.2.9 Alegerea produselor refractare și termoizolante în concordanță cu elementul de zidărie care se execută;

9.2.10 Utilizarea documentației tehnice la execuția zidăriei permanente și de lucru a cuptoarelor metalurgice;

9.2.16 Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

Atitudini:

9.3.1 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme



1. Profesorul scrie pe o stea mare sau pe o foaie de hârtie ideea centrală: **Zidirea convertizorului LD**

2. Cinci elevi extrag câte una din întrebările: **CE? CARE? UNDE? CU CE? CUM?**

3. Cei cinci își aleg câte trei-patru colegi, organizându-se astfel cinci grupuri.

4. Grupurile cooperează în elaborarea întrebărilor de genul:

Ce sortimente de produse refractare se folosesc la zidirea stratului de uzură a convertizorului LD?

Care sunt factorii de uzură la care este supusă zidăria convertizorului LD în timpul funcționării?

Unde se utilizează cărămidă cilindrică ?

Cum se realizează stratul termoizolant al zidăriei convertizorului?

Cu ce se umplu rosturile la zidăria convertizorului?

5. La expirarea timpului, un reprezentant al grupului comunică întrebările elaborate. Elevii din celelalte grupuri răspund la întrebări sau formulează întrebări la întrebări.

6. Profesorul apreciază întrebările elevilor, efortul acestora de a elabora întrebări corecte, precum și modul de cooperare și interacțiune.

• 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.

Se propune 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.

Se pot utiliza dintre următoarele **instrumente de evaluare finală:**

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

Se recomandă, ca pe măsura parcurgerii modului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și evaluarea 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 instrument de evaluare - test de evaluare formativă pentru tema **Zidirea convertizorului LD** la care sunt vizate următoarele rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

9.1.2 Zidirea cuptoarelor de topire

Abilități:

- 9.2.1 Studiarea documentației tehnice și a și procedurilor de executare a zidăriei din produse refractare și termoizolante în limba română/maternă și în limbi străine;
- 9.2.2 Identificarea din documentația tehnică a caracteristicilor zidăriei refractare specifice cuptoarelor metalurgice de încălzire, de ardere, de topire
- 9.2.3 Corelarea proprietăților tehnologice ale produselor refractare și termoizolante cu utilizările acestora
- 9.2.9 Alegerea produselor refractare și termoizolante în concordanță cu elementul de zidărie care se execută;
- 9.2.10 Utilizarea documentației tehnice la execuția zidăriei permanente și de lucru a cuptoarelor metalurgice;
- 9.2.16 Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

Atitudini:

- 9.3.1 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

TEST DE EVALUARE

Se acordă 10 puncte din oficiu

Timp de lucru 50 minute

I. Stabiliți ordinea logică a operațiilor care se execută la realizarea zidăriei unui cuptor, asociind numerelor din coloana A operațiile din coloana B.

14 puncte

A	B
1	a. sortarea cărămizilor
2	b. prelucrarea caramizilor
3	c. prepararea mortarului
4	d. controlul orizontalității randurilor
5	e. controlul verticalității peretilor
6	f. asezarea mortarului
7	g. așezarea cărămizilor

II. Completați spațiile libere din textele de mai jos:

15 puncte

1. Produsul refractar cu porozitate mare este utilizat la executarea stratului (1).....
2. Pentru stratul de uzură al convertizorului LD se utilizează (2).....gudronată.
3. Ultimile patru inele ale zidăriei părții tronconice se execută din (3).....magnezitice..
4. Cărămizi de format special se folosesc la zidăria fundului și la (4).....pentru evacuarea oțelului.
5. Între stratul de durată și stratul de uzură se ștampează un strat de masă densă care are rolul de a prelua dilatările stratului de (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.

15puncte

1. Produsele refractare rezistă la temperaturi înalte pentru că conțin oxizi cu temperaturi înalte de topire .

Subiectul III (5x3p=15puncte)

1 – A; 2 – F; 3 – A; 4 – F; 5 – A;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

Subiectul IV (6x4p=24p)

1. partea tronconică; orificiul de evacuare oțel; partea cilindrică; mantaua metalică; zidăria fundului; duze pentru insuflare

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

2. (22puncte)

operațiile sunt:

- demolarea completă a straturilor de uzură cu ajutorul unui utilaj special numit Gradall;
- evacuarea materialului demolat prin bascularea convertizorului;
- răcirea zidăriei de durată a convertizorului cu aer prin intermediul unui ventilator, convertizorul fiind așezat cu gura în jos.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă 22puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

• Bibliografie

- ✓ N Murguleț *Manualul zidarului șamotor*. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1978;
- ✓ N Deică *Utilizarea rațională a produselor refractare*, E.Tehnică, București, 1981;
- ✓ Ioan Cerghit – *”Metode de învățământ”*, Editura Polirom, 2006.

MODUL IV. ZIDIREA UTILAJELOR DE TURNARE

• Notă introductivă

Modulul „Zidirea utilajelor de turnare”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Constructor cuptoare metalurgice** 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 **175 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **65 ore/an** – laborator tehnologic
- **110 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 „Zidirea utilajelor de turnare” 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 - *Constructor cuptoare metalurgice* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 10. Zidirea utilajelor ce deserveșc cuploarele de topire			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
10.1.1. 10.1.4.	10.2.1. 10.2.2. 10.2.3. 10.2.4. 10.2.5. 10.2.6. 10.2.7. 10.2.8. 10.2.9. 10.2.10. 10.2.11.	10.3.1. 10.3.2. 10.3.3. 10.3.4. 10.3.5. 10.3.6.	1.Zidirea oalei de transport fontă -Descrierea oalei de transport fontă: elemente constructive, principiul de funcționare, - Factorii de uzură la care este supusă oala în timpul utilizării - Elementele zidăriei refractare; - Straturile specifice fiecărui element de zidărie; - Sortimente de produse refractare și termoizolante fasonate și nefasonate standardizate și de format special utilizate la executarea zidăriei oalei; - Documentația tehnică pentru executarea zidăriei fundului, pereților, a ciocului; - Uscarea zidăriei, diagrama de uscare/încălzire a zidăriei - Organizarea activităților la executarea zidăriei - Normele de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului și pentru situații de urgență la zidirea utilajelor ce deserveșc cuploarele de topire
10.1.2. 10.1.4.	10.2.1. 10.2.2. 10.2.3. 10.2.4.		2.Zidirea oalei de turnare oțel -Descrierea oalei de turnare oțel: elemente constructive, principiul de funcționare; -Factorii de uzură la care este supusă oala în timpul

	10.2.5. 10.2.6. 10.2.7. 10.2.8. 10.2.9. 10.2.10. 10.2.11.	utilizării - Elementele zidăriei refractare; -Straturile specifice fiecărui element de zidărie; -Sortimente de produse refractare și termoizolante fasonate și nefasonate standardizate și de format special utilizate la executarea zidăriei oalei; -Documentația tehnică pentru executarea zidăriei fundului, pereților, a ciocului; -Uscarea zidăriei, diagrama de uscare/încălzire a zidăriei -Organizarea activităților la executarea zidăriei -Normele de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului și pentru situații de urgență la zidirea utilajelor ce deservește cuptoarele de topire
10.1.3. 10.1.4.	10.2.1. 10.2.2. 10.2.3. 10.2.4. 10.2.5. 10.2.6. 10.2.7. 10.2.8. 10.2.9. 10.2.10. 10.2.11.	3.Zidirea distribuitorului -Elementele constructive; -Factorii de uzură la care este supus distribuitorul în timpul utilizării; -Elementele zidăriei refractare; -Straturile specifice zidăriei; -Produsele refractare fasonate și nefasonate standardizate și de format special utilizate la realizarea zidăriei distribuitorului; -Documentația tehnică pentru executarea zidăriei, diagrama de uscare/încălzire; -Organizarea activităților la executarea zidăriei; -Metode moderne de execuția căpușelii distribuitorului -Normele de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului și pentru situații de urgență la zidirea utilajelor ce deservește cuptoarele de topire

- **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):**

- SDV-uri specifice lucrărilor de zidărie;
- mașină de tăiat;
- mașină de șlefuit;
- malaxor pentru lianți;
- malaxor pentru mortar/ betonieră;
- oala de fontă;
- oala de turnare oțel;
- distribuitorul;
- *materiale:* cărămizi refractare fasonate de diferite forme și dimensiuni, cărămizi termoizolante, materiale pulverilente: mortare, cimenturi, făinuri refractare și termoizolante, desene de execuție a zidăriei oalei de turnare fontă, desene de execuție a zidăriei oalei de turnare oțel, desene de execuție a zidăriei distribuitorului, diagrame de uscare/încălzire a zidăriei;

- *echipamente de protecție și de lucru*: echipament de protecția muncii (salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție);
- *scule*: cancioc, lopată fărăș, mistrie, șabloane, ciocanul zidarului, lada de mortar, scoabe metalice;
- *utilaje*: malaxor petru mortar, mașină de tăiat, mașină de șlefuit;
- *verificatoare*: metru, ruletă, nivelă, fir cu plumb, colțare, sfoară.
- Desene de execuție a zidăriei utilajelor care deservește cuptoarele de topire;
- Calculator, videoproiector, soft-uri educaționale adecvate modulelor acestei calificări
- Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, reviste de specialitate; cărți de specialitate;
- Proceduri de execuție a zidăriei oalelor de transportat fonta, de turnare oțel, distribuitor.

• Sugestii metodologice

Conținuturile modului „**Zidirea utilajelor de turnare**” 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**:

-Studiul documentației tehnice și a procedurilor de executare a zidăriei din produse refractare și termoizolante

-Alegerea produselor refractare și termoizolante în concordanță cu elementul de zidărie care se execută

-Calculul necesarului de materiale

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

-Zidirea oalei de turnare fontă

-Zidirea oalei de turnare oțel

-Zidirea distribuitorului

Modulul „**Zidirea utilajelor de turnare**” 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, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor referitoare la resurse materiale, echipamentele, mijloacele de învățământ necesare parcurgerii modului, menționate mai sus. Pregătirea practică în cabinete/laboratoare tehnologice/

ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării, materializate prin cunoștințe, abilități, atitudini.

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.

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 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 ciorchinei, 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 atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, 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 echipă.

Se exemplifică metoda „**Brainstorming**” pentru analizarea/verificarea/consolidarea cunoștințelor referitoare la **tema “Zidirea distribuitorului”**.

Prin această metodă este stimulată gândirea/creativitatea elevilor, aceștia fiind dirijați, în gruparea informațiilor/ideilor referitoare la:

- Elementele constructive;
- Factorii de uzură la care este supus distribuitorul în timpul utilizării;
- Elementele zidăriei refractare;
- Straturile specifice zidăriei;
- Produsele refractare fasonate și nefasonate standardizate și de format special utilizate la realizarea zidăriei distribuitorului;
- Documentația tehnică pentru executarea zidăriei, diagrama de uscare/încălzire;

- Organizarea activităților la executarea zidăriei;
 - Metode moderne de execuția căptușelii distribuitorului
- Rezultate ale învățării/competențe vizate a fi dobândite de elevi prin participarea activă la această activitate didactică:

Rezultatele vizate urmărite la tema aleasă sunt:

Cunoștințe:

10.1.3 Zidirea distribuitorului

Abilități:

10.2.1 Studierea documentației tehnice și a și procedurilor de execuție a zidăriei din produse refractare și termoizolante în limba română/maternă și în limbi străine

10.2.2 Corelarea proprietăților produselor refractare și termoizolante cu utilizările acestora

10.2.3 Utilizarea produselor refractare și termoizolante în concordanță cu particularitățile utilajului, cu factorii de uzură la care este supusă căptușeala refractară;

10.2.4 Alegerea produselor refractare și termoizolante în concordanță cu elementul de zidărie care se execută;

Atitudini:

10.3.1 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Elevii își exprimă ideile care le vin în minte în legătură cu tema **“Zidirea distribuitorului”**, la finalul orei fiind 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.

Se exemplifica **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.

Se exemplifică **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 evaluarea 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 metodă didactică pentru evaluarea continuă: **Referatul științific**. Această metodă de evaluare contribuie la formarea sau dezvoltarea deprinderilor de muncă independentă ale elevilor. El poate fi întocmit pe baza unei bibliografii minimale recomandate de profesor, sau pe baza unei investigații prealabile, în acest din urmă caz, referatul sintetizând rezultatele investigației, efectuate cu ajutorul unor metode specifice: observarea, convorbirea, ancheta etc.

Când referatul se întocmește în urma studierii anumitor surse de informare, el trebuie să cuprindă obligatoriu atât opiniile autorilor studiați în problema analizată, cât și propriile opinii ale autorului. Este recomandabilă susținerea referatului în cadrul clasei/grupeii, prilej cu care autorului i se pot pune diverse întrebări din partea profesorului și a colegilor.

De exemplu, rezultatele învățării vizate a fi evaluat printr-un *referat științific* se referă la următoarele cunoștințe, abilități și atitudini:

Cunoștințe:

10.1.3. Zidirea distribuitorului

Abilități:

10.2.1 Studierea documentației tehnice și a și procedurilor de execuție a zidăriei din produse refractare și termoizolante în limba română/maternă și în limbi străine

10.2.2 Corelarea proprietăților produselor refractare și termoizolante cu utilizările acestora

10.2.3 Utilizarea produselor refractare și termoizolante în concordanță cu particularitățile utilajului, cu factorii de uzură la care este supusă căptușeala refractară;

10.2.4 Alegerea produselor refractare și termoizolante în concordanță cu elementul de zidărie care se execută;

Atitudini:

10.3.1 Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

• Bibliografie

- ✓ N Murguleț *Manualul zidarului șamotor*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1978;
- ✓ N Deică *Utilizarea rațională a produselor refractare*, E.Tehnică, București, 1981;
- ✓ Ioan Cerghit – *”Metode de învățământ”*, Editura Polirom, 2006.

