

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
FURNALIST

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 „Latcu Vodă”, Siret
Ing. Valentina MIHAILOV	profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic Energetic Bucuresti
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 **FURNALIST** 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 elaborarea fontei	MODUL I. Materii prime și materiale
URÎ 8. Executarea operațiilor la elaborarea fontei	MODUL II. Elaborarea fontei
URÎ 9. Exploatarea utilajelor și instalațiilor conexe furnalului	MODUL III. Utilaje și instalații conexe furnalului



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

Calificarea: FURNALIST

Domeniul de pregătire profesională: MECANICĂ

Modul I. Materii prime și materiale

Total ore/an:	180
din care: Laborator tehnologic	96
Instruire practică	84

Modul II. Elaborarea fontei

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

Modul III. Utilaje și instalații conexe furnalului

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 **FURNALIST** 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 **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **96 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 – *FURNALIST* 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 și materialelor pentru elaborarea fontei			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.16.	7.3.1. 7.3.10.	1. Materii prime pentru elaborarea fontei - Caracteristicile fizico-chimice și tehnologice ale minereurilor de fier; - Caracteristicile fizico-chimice și tehnologice ale minereurilor de mangan; - Caracteristicile fizico-chimice și tehnologice ale aglomeratului de fier; - Caracteristicile fizico-chimice și tehnologice ale peletelor; - Caracteristicile fizico-chimice și tehnologice ale cocsului metalurgic
7.1.2.	7.2.3. 7.2.16.	7.3.1. 7.3.10.	2. Materiale de adaos - Rolul materialelor de adaos - Caracteristicile fizico-chimice și tehnologice ale calcarului; - Caracteristicile fizico-chimice și tehnologice ale prafului de carbune;

7.1.3. 7.1.6.	7.2.4. 7.2.5. 7.2.6. 7.2.7. 7.2.8. 7.2.9. 7.2.14. 7.2.15. 7.2.16. 7.2.17.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7. 7.3.8. 7.3.9. 7.3.10. 7.3.11. 7.3.12.	3.Pregătirea granulometrică a materiilor prime și a materialelor de adaos - Operația de sfărâmare/concasare: scopul operației, tipuri de utilaje pentru sfărâmare/ concasare: concasor cu fălci, concasor cu valțuri- elemente constructive, principiul de funcționare - Operația de mărunțire: scopul operației, tipuri de utilaje pentru mărunțire: mori cu bile, mori cu ciocane - elemente constructive, principiul de funcționare; - Operația de clasare: scopul operației, tipuri de utilaje pentru ciuruire/clasare: ciururi vibratoare, ciururi oscilante cu site de diferite mărimi- elemente constructive, principiul de funcționare; - Operația de omogenizare: scopul operației, utilaje pentru omogenizare, elemente constructive, principiul de funcționare - Documentația tehnologică pentru pregătirea granulometrică a materiilor prime și materialelor; - Norme de SSM, de protecția mediului și situațiilor de urgență specifice pregătirii materiilor prime și materialelor auxiliare pentru elaborarea fontei
7.1.4. 7.1.6.	7.2.10. 7.2.11. 7.2.14. 7.2.15. 7.2.16. 7.2.17.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.4. 7.3.9. 7.3.10. 7.3.11.	4.Transportul și depozitarea materiilor prime - Mijloace de transport: transportorul cu bandă: construcție, funcționare - Mijloace de depozitare: estacada buncărelor/depozite de zi - Norme de SSM, de protecția mediului și situațiilor de urgență specifice pregătirii materiilor prime și materialelor auxiliare pentru elaborarea fontei
7.1.5. 7.1.6.	7.2.12. 7.2.13. 7.2.14. 7.2.15. 7.2.16 7.2.17	7.3.1. 7.3.2. 7.3.4. 7.3.5. 7.3.6. 7.3.7 7.3.9. 7.3.10. 7.3.11 7.3.12.	5. Dozarea materiilor prime și materialelor - Operația de dozare: scopul operației, utilaje pentru dozarea materiilor prime și materialelor de adaos: alimentator –dozator -elemente constructive, principiul de funcționare; - Norme de SSM, de protecția mediului și situațiilor de urgență specifice pregătirii materiilor prime și materialelor auxiliare pentru elaborarea fontei

- **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:* videoproiector, calculator, soft-uri educaționale.
- *Materii prime și materiale:* minereuri de fier, minereuri de mangan, calcar, cocs metalurgic, pelete;

Utilaje/ modele didactice:

- Utilaje pentru omogenizarea minereurilor;
- Utilaje pentru sfărâmare/mărunțire: concasor cu fălci, concasor cu valțuri, mori cu bile , mori cu ciocane;

- Utilaje pentru clasare/sortare: ciururi vibratoare, ciururi oscilante cu site de diferite mărimi;
- Utilaje pentru dozare: alimentator –dozator;
- Instrucțiuni de exploatare, întreținere și reglare a utilajelor din sectorul materii prime;
- Proceduri pentru pregătirea materiilor prime și materialelor pentru elaborarea fontei;
- Planșe/machete/panoplii reprezentând utilajele din sectorul materii prime;
- Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, reviste de specialitate; cărți tehnice de specialitate

• Sugestii metodologice

Conținuturile modului „**Materii prime și materiale**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

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 materiilor prime utilizate în siderurgie, după aspectul fizic
- Identificarea materialelor de adaos utilizate la elaborarea fontei, după aspectul fizic
- Identificarea elementelor constructive ale transportorului cu bandă

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

- Pregătirea granulometrică a materiilor prime și materialelor de adaos
- Prepararea minereurilor conform documentației tehnice
- Dozarea materiilor prime și materialelor de adaos

Modulul „**Materii prime și materiale**” are o structură flexibilă, deci 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.

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.

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.

Etapele de parcurs pentru aplicarea metodei sunt:

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, respectiv:
 - a. Descrie (*cum arată*)
 - b. Compară (*ce este asemănător? Ce este diferit?*)
 - c. Analizează (*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 prezentarea celorlalte grupe.
5. Afișarea formei finale pe tablă sau pe perete.

Exemplificare de aplicare a metodei pentru tema: **Pregătirea granulometrică a materiilor prime și a materialelor de adaos**

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII VIZATE

Cunoștințe:

7.1.3 Operații și utilaje pentru pregătirea granulometrică a materiilor prime și materialelor de adaos
7.1.6. Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea în muncă, situații de urgență, protecția mediului la pregătirea materiilor prime și materialelor necesare elaborării fontei

Abilități:

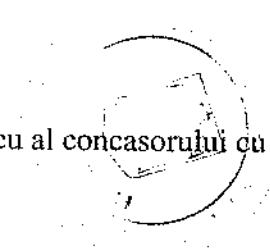
7.2.4. Deservirea parcului de materii prime
7.2.5. Deservirea estacadei de buncăre de aglomerat, minereu de fier, pelete, calcar și cocs
7.2.6. Verificarea stării de funcționare a instalațiilor și utilajelor pentru pregătirea mecanică a materiilor prime și materialelor;
7.2.7. Supravegherea funcționării utilajelor pentru pregătirea granulometrică a materiilor prime și materialelor;
7.2.8. Executarea operațiilor tehnologice de preparare a minereurilor în conformitate cu documentația tehnică;
7.2.9. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea operațiilor de preparare a materiilor prime și materialelor
7.2.14. Aplicarea normelor generale și specifice pentru sănătatea și securitatea în muncă, pentru situații de urgență și protecția mediului la pregătirea materiilor prime și materialelor necesare elaborării fontei
7.2.15. Identificarea factorilor de risc personal și de mediu la prepararea materiilor prime: accidente de muncă, incendii, poluarea mediului
7.2.16. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate;
7.2.17. Comunicarea/ Raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate;

Atitudini:

7.3.1. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme
7.3.2 Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la exploatarea utilajelor pentru pregătirea materiilor prime și a materialelor;
7.3.4 Preocupare pentru menținerea în funcțiune la parametrii tehnologici a utilajelor și instalațiilor;
7.3.5 Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă;
7.3.6 Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită;
7.3.7 Asumarea răspunderii pentru realizarea producției programate la nivelul din program, cu respectarea cheltuielilor din bugetul prognozat și a normelor de consum;
7.3.8 Respectarea documentației tehnologice la executarea operațiilor de preparare granulometrică a materiilor prime; și materialelor de adaos;
7.3.9 Respectarea normelor de protecție a mediului
7.3.10. Respectarea tradițiilor culturale locale, naționale;
7.3.11. Realizarea operațiilor respectând legislația privind sănătatea și securitatea în muncă și a situațiilor de urgență;
7.3.12. Autoevaluarea corectitudinii operațiilor tehnologice executate;

Stabilirea echipelor și aspectelor urmărite spre abordare

- Descrieți – Descrieți elementele constructive ale unei mori cu bile
- Comparați – Comparați principiul de funcționare al concasorului cu făci cu al concasorului cu valțuri



- Asociați – Asociați operațiile de pregătirea granulometrică a materiilor prime cu utilajele corespunzătoare realizării acestora
- Analizați – Precizați scopul operației de omogenizare
- Aplicați – Cum se realizează operația de clasare a materiilor prime ?
- Argumentați – Argumentați alegerea utilajelor folosite la pregătirea granulometrică a materiilor prime și a materialelor de adaos

Realizarea cubului:

<u>Aplicați</u> Cum se realizează operația de clasare a materiilor prime ?			
<u>Descrieți</u> Descrieți elementele constructive ale unei mori cu bile	<u>Comparați</u> Comparați principiul de funcționare al concasorului cu fălci cu al concasorului cu valțuri	<u>Asociați</u> Asociați operațiile de pregătirea granulometrică a materiilor prime cu utilajele corespunzătoare realizării acestora	<u>Analizați</u> Precizați scopul operației de omogenizare
<u>Argumentați</u> Argumentați alegerea utilajelor folosite la pregătirea granulometrică a materiilor prime și a materialelor de adaos			

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 ca fiind atins 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 modului, 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 modului.

Se prezintă un exemplu de test de evaluare, pentru tema” **Operații tehnologice și utilaje pentru pregătirea granulometrică a materiilor prime și materialelor de adaos**”. Prin acest test sunt evaluați teoretic elevii referitor la rezultatele învățării concretizate în cunoștințe, abilități și atitudini indicate în standardul de pregătire profesională pentru calificarea „Furnalist”:

Cunoștințe:

7.1.3. Operații și utilaje pentru pregătirea granulometrică a materiilor prime și materialelor de adaos

Abilități:

7.2.4. Deservirea parcului de materii prime

7.2.5. Deservirea estacadei de buncăre de aglomerat, minereu de fier, pelete, calcar și coes

7.2.9.Utilizarea documentației tehnice pentru executarea operațiilor de preparare a materiilor prime și materialelor

7.2.16. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate;

Atitudini:

7.3.1. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

7.3.2.Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la exploatarea utilajelor pentru pregătirea materiilor prime și a materialelor;

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. Prin operația de sfărâmare se urmărește:

- a) creșterea durității bucăților de material;
- b) desfacerea asociațiilor dintre mineralele utile și cele sterile ce compun un minereu;
- c) creșterea părții utile a minereurilor;
- d) reducerea dimensiunilor materialelor granulare

2. Sfărâmarea este o operație de mărunțire a materialelor sub acțiunea unor forțe exterioare. Cum ajung aceste forțe de la utilaj la material?

- a) datorită sistemului de acționare;
- b) datorită elementelor active ale utilajului;
- c) datorită dispozitivelor de alimentare;
- d) datorită dispozitivelor de evacuare;

3. Operația de clasare volumetrică are drept scop:

- a) separarea materialelor între ele când acestea au dimensiuni diferite;
- b) obținerea claselor granulometrice din același material;
- c) separarea materialelor între ele când acestea au aceleași dimensiuni;
- d) scoaterea din circuit a materialului suficient de mărunț, evitând sfărâmarea lui în mod inutil;

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

15puncte

- 1. Supravegherea funcționării concasorului cu fălci presupune alimentarea cu, (1), funcționarea fără zgomete și (2)
- 2. Proprietatea fizico-mecanică a materialelor de care se ține seama la mărunțire este (3)
- 3. Elementul constructiv mobil al concasorului cu fălci este (4)
- 4. Grătarul concasorului cu ciocane îndeplinește și rolul de (5) al gradului de mărunțire deoarece ochiurile lui se pot modifica.

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. Modificarea granulației minereurilor de fier se realizează prin una din operațiile: sfărâmare, granulare, măcinare.
2. Clasarea volumetrică are drept scop: separarea materialelor în clase de dimensiuni.
3. Utilajele pentru cernere au elemente constructive comune: sistem de acționare, dispozitiv de alimentare, dispozitiv de evacuare.
4. Principiul de mărunțire esențial la concasorul cu ciocane este frecarea.

IV. În coloana A sunt indicate denumirea sistemele constructive ale utilajelor de pregătire granulometrică, iar în coloana B elementele sistemelor. Asociați elementele din coloana B cu cele din coloana A.

10 puncte

A	B
1. Sistem de acționare	a) motor
2. Elemente active	b) falcă fixă
3. Dispozitive anexe	c) bile
	d) dispozitiv de alimentare
	e) valț
	f) dispozitiv de reglare a gradului de mărunțire
	g) dispozitiv de alimentare

V. Răspundeți pe scurt următoarelor cerințe.

15 puncte

1. Ce grad de mărunțire se realizează prin operația de măcinare?
2. Ce transformări suferă minereurile și rocile care se supun operațiilor de pregătire granulometrică?
3. Ce măsuri se pot lua pentru creșterea durabilității utilajelor de pregătire granulometrică?

VI. Realizați un eseu în care să prezentați operația de clasare, având în vedere următoarele aspecte:

30 puncte

1. Scopul operației;
2. Materii prime și materiale supuse operației de clasare
3. Mijloacele necesare execuției operației și modul de alegere ale acestora
4. Elementele constructive ale ciurului vibrator;
5. Principiul de funcționare al ciurului vibrator
6. Exploatarea ciurului vibrator;
7. 3 reguli care trebuie respectate, în timpul exploatării utilajelor de clasare, pentru sănătatea și securitatea muncii.

Obs. Testul de evaluare cuprinde punctaje alocate fiecărui subiect. Rămâne la aprecierea profesorului modul în care se realizează baremul detaliat.

• Bibliografie

- ♦ Ilie Butnaru, Eugen Rusu, Viorel Munteanu, *Procese și tehnologii în metalurgia extractivă*, Ed. Tehnică, București, 1995
- ♦ I. Oprescu, I. Vircolacu, *Utilaje și procese tehnologice în siderurgie*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1971
- ♦ Buzea Oancea, *Îndrumător furnal*, 2000
- ♦ Al Florea, *Instrucțiuni tehnologice pentru pregătirea materiilor prime*
- ♦ *Norme generale și specifice pentru Sănătatea și Securitatea muncii (NSSM)*
- ♦ Vass P. *Utilaje conexe furnalului*, Auxiliar curricular, Programul PHARE TVET RO 2003/005-551.05.01-02, București, 2009;

MODUL II. ELABORAREA FONTEI

• Notă introductivă

Modulul „Elaborarea fontei”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **FURNALIST** 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 „Elaborarea fontei” 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 - **FURNALIST** sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ8. Executarea operațiilor la elaborarea fontei			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1. 8.1.9.	8.2.1. 8.2.38. 8.2.39. 8.2.40.	8.3.1. 8.3.9.	1.Organizarea generală a unei secții de furnale -Fluxul materiilor prime: <i>transportul și depozitarea în buncăre specializate, sortarea, înainte de încărcare în furnal, dozarea componentilor încărcăturii, transportul la gura furnalului, evacuarea retururilor de minereuri și cocs,</i> -Fluxul fluidelor energetice: <i>aerul insuflat, apa de răcire, rețele de abur, rețelele de aer, rețele de gaze, rețele de oxigen</i> -Platforma furnalului- prezentare generala -Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (SU) și de protecție a mediului la elaborarea fontei
8.1.2. 8.1.9.	8.2.2. 8.2.3. 8.2.4. 8.2.5. 8.2.38. 8.2.39. 8.2.40.	8.3.6. 8.3.7. 8.3.9.	2.Construcția și funcționarea furnalului -Profilului interior al furnalului: spațiul mort, creuzet, etalaj, pântece, cuva, gâtul; -Elementele constructive ale furnalului: fundația, zidăria refractară, blindajul metalic, sistemul de răcire, armăturile și cupola; -Principiul de funcționare. -Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (SU) și de protecție a mediului la elaborarea fontei

8.1.3. 8.1.9.	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. 8.2.15. 8.2.38. 8.2.39. 8.2.40.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8. 8.3.9.	3.Alimentarea furnalului cu materii prime -Depozitul de zi, benzi transportoare; -Dispozitive pentru alcătuirea încărcăturii și ciuruirea finală; -Elevatorul cu schipuri-rol, elemente constructive, funcționare; -Aparatul de încărcare cu distribuitor rotativ: rol, elemente constructive, funcționare, blindajul variabil-rol; -Încărcarea: componentele încărcăturii; -Instrucțiuni tehnologice pentru încărcarea furnalului cu materii prime și materiale; -Schema de încărcare -Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (SU) și de protecție a mediului la elaborarea fontei
8.1.4. 8.1.9.	8.2.16. 8.2.17. 8.2.18. 8.2.19. 8.2.20. 8.2.38. 8.2.39. 8.2.40.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8. 8.3.9.	4.Alimentarea furnalului cu aer cald și combustibili auxiliari -Preîncălzitorul de aer: -construcție, funcționare; -AMC-urile: pentru măsurarea debitului, temperaturii, presiunii aerului insuflat; -Proceduri de lucru la exploatarea preîncălzitoarelor de aer; - Rețea de conducte: conducta de aer cald, racordurile la gurile de vânt, vane, șubere, guri de vânt, suflante; - Parametrii aerului insuflat pentru funcționarea normală a furnalului și pentru remedierea deranjamentelor; - Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (SU) și de protecție a mediului la elaborarea fontei
8.1.5. 8.1.9.	8.2.21. 8.2.22. 8.2.23. 8.2.24. 8.2.25. 8.2.26. 8.2.27. 8.2.28. 8.2.38. 8.2.39. 8.2.40.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.4. 8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8. 8.3.9.	5.Evacuarea fontei și a zgurei din furnal -Mașina de astupat: rol, construcție , funcționare; -Mașina de destupat: rol, construcție , funcționare; -Jgheaburile de evacuare a fontei și zgurei; -Întreținerea jgheaburilor; -Oale de fontă: construcție metalică, zidărie refractară, capacitate de preluare; -Vane de zgură: construcție metalică, capacitate de preluare, pregătire pentru preluarea zgurei; -Procedurile de lucru specifice deservirii platformei de turnare a furnalului; -Norme de sănătatea și securitatea muncii, de protecție a mediului și pentru situații de urgență pe platforma de turnare a furnalului;
8.1.6. 8.1.9.	8.2.29. 8.2.30. 8.2.31. 8.2.32.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.6.	6.Procese fizico-chimice și mecanice la elaborarea fontei -Caracteristicile tehnologice ale încărcăturii solide a furnalului

	8.2.33. 8.2.34. 8.2.38. 8.2.39. 8.2.40.	8.3.7. 8.3.8. 8.3.9.	-Procese fizice: încălzire, topire, evaporare; -Procese mecanice: frecarea materialelor de pereții furnalului, circulația gazelor în contracurent cu încărcătura; -Procese chimice: descompunerea, reducerea directă, reducerea indirectă, arderea- gazeificarea; -Zonele de temperatură: gâtul, cuva, pânțe, etalaj, creuzet; -Etapile transformării încărcăturii: uscare, descompunere, reducere indirectă, formarea zgurei primare, formarea fontei, arderea combustibililor, colectarea fontei, colectarea zgurei finale -Echipamente și instalații pentru măsurarea parametrilor de funcționare a furnalului; -Metode de măsură și control ai parametrilor de funcționare a furnalului; -Proceduri de fabricație a fontei -Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (SU) și de protecție a mediului la elaborarea fontei
8.1.7. 8.1.8. 8.1.9.	8.2.35. 8.2.36. 8.2.37. 8.2.38. 8.2.39. 8.2.40.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.9.	7.Deranjamente în funcționarea furnalului și măsuri de remediere -Cauzele și manifestările deranjamentelor în funcționarea furnalului: mersul rece, mersul cald, mersul greu cu agățări, mersul periferic, blocarea creuzetului; -Măsuri de remediere a deranjamentelor furnalului: prin acționarea la partea superioară și inferioară a furnalului -Norme generale și specifice pentru sănătatea și securitatea muncii(NSSM), de protecție împotriva incendiilor (SU) și de protecție a mediului la elaborarea fontei

- **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: minereuri de fier, minereuri de mangan, calcar, cocs metalurgic, pelete, aglomerat;
- Produsele furnalului: fontă solidă, zgură de furnal
- Utilaje/modele didactice:
 - Furnalul;
 - Utilaje pentru clasare/sortare: ciururi vibratoare, ciururi oscilante cu site de diferite mărimi;
 - Utilaje pentru dozare: alimentator –dozator;
 - Benzi transportoare;
 - Elevatorul cu schipuri;
 - Mașina de astupat;
 - Mașina de destupat;

- Preîncălzitor de aer;
 - Oale pentru preluarea fontei;
 - Oale pentru preluarea zgurei;
 - Panoul de urmărire a funcționării furnalului din cabina AMC
- Proceduri de fabricație a fontei;
- Planșe/machete/panoplii reprezentând furnalul, preîncălzitoarele de aer, aparatul de încărcare;
- 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 tehnice de specialitate

• Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului „**Elaborarea fontei**” 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 constructive ale furnalului;
- Identificarea mijloacelor necesare alimentării furnalului cu încărcătură solidă;
- Dozarea materialelor, conform schemei de încărcare;
- Identificarea tipurilor de deranjamente în funcționarea furnalului și remedierea lor

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

- Alimentarea furnalului cu materii prime și materiale
- Alimentarea furnalului cu aer cald și combustibili auxiliari
- Evacuarea fontei și a zgurei din furnal

Modulul „**Elaborarea fontei**” are o structură elastică, deci 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, 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 grup/ în echipă.

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.

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 R.A.I. 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).

Propunem aplicarea metodei R.A.I. pentru tema” **Deranjamente în funcționarea furnalului și măsuri de remediere**”. Această lecție are ca scop dobândirea de către elevi a rezultatelor învățării concretizate în cunoștințe, abilități și atitudini indicate în standardul de pregătire profesională pentru calificarea FURNALIST la unitatea de rezultate ale învățării „**Executarea operațiilor la elaborarea fontei**”

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII VIZATE

Cunoștințe:

- 8.1.7. Deranjamente în funcționarea furnalului și cauzele care le pot produce;
- 8.1.8. Măsurile de remediere a deranjamentelor furnalului;

Abilități:

- 8.2.35. Identificarea tipului de deranjament în funcționarea furnalului;
- 8.2.36. Aplicarea măsurilor pentru situația de deranjament în funcționarea furnalului;
- 8.2.39. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

Atitudini:

- 8.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme;

Exemple de întrebări/răspunsuri specifice acestei unități de rezultate ale învățării care pot fi utilizate în aplicarea metodei R.A.I. sunt:

Î: Ce este mersul rece al furnalului?

R: Deranjamentul numit mersul rece constă în răcirea puternică a creuzetului și a părții inferioare a furnalului.

Î: Care sunt cauzele principale ale mersului rece al furnalului?

R: Cazele care produc mersul rece pot fi: variații ale compoziției chimice a minereului și cocsului; coborârea prea rapidă a încărcăturii; dozarea necorespunzătoare a încărcăturii; pătrunderea apei în furnal; scăderea bruscă a temperaturii aerului.

Î: Care sunt semnele vizibile ale apariției mersului rece al furnalului?

R: Micșorarea luminozității zonei de ardere, vizibilă prin gurile de vânt.

Î: Ce măsuri eficiente se pot lua pentru înlăturarea deranjamentului de mers rece?

R: Măsuri care să conducă la creșterea temperaturii în furnal prin: creșterea proporției de cocs din încărcătură, creșterea temperaturii aerului insuflat.

Î: Ce este mersul greu?

R: Coborârea neuniformă a încărcăturii cu opriri și căderi, însoțite de micșorarea permeabilității ei.

Î: Ce măsuri se pot lua?

R: Modificarea schemei de încărcare pentru favorizarea unei circulații periferice a gazelor, micșorarea debitului de aer.

Î: Ce sunt agățările?

R: Agățările reprezintă oprirea completă a coborârii coloanei de materiale, în etalaj sau în cuva furnalului.

• 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 pe măsura parcurgerii modului, 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.

Prezentăm un exemplu de test de evaluare sumativ pentru rezultate ale învățării concretizate prin cunoștințe, abilități și atitudini corespunzătoare modului "Elaborarea fontei"

TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ

Toate subiectele sunt obligatorii

Se acordă 10 puncte din oficiu

Timp de lucru 50 minute

Subiectul I .

15 puncte

Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului pe care îl considerați corect

1. Porțiunea din zidăria furnalului nerăcită cu apă este:

a) pânțele; b) cuva în întregime; c) o treime din cuva și gâtul furnalului; d) etalajul.

2. Elementul constructiv al aparatului de încărcare care așează simetric și unifor încărcătura furnalului este:

a) conul mare; b) conul mic; c) distribuitorul rotativ d) pâlnia conului mic.

3. Minereul de fier numit siderită conține fierul sub formă de:

a) Fe_2O_3 ; b) Fe_3O_4 ; c) FeCO_3 ; d) FeO

4. Aerul insuflat în creuzet este necesar pentru:

a). arderea cocsului; b) reducerea oxizilor fierului; c). formarea zgurii; d) obținerea fontei.

5. Vanele (oalele) de zgura sunt:

a). căptușite cu produse refractare silico-aluminoase; b) betonate cu beton refractar; c) nu sunt căptușite

Subiectul II.

Completați spațiile libere astfel încât afirmațiile să fie adevărate.

15 puncte

1. Funcționarea termică a furnalului este (1)....., iar cea tehnologică este (2).....
2. Conducerea furnalului constă în urmărirea (3)..... a mersului proceselor din furnal și adaptarea în caz de necesitate a unor (4)..... care să acționeze asupra mersului furnalului.
3. Coborârea prea rapidă a încărcăturii sau dozarea necorespunzătoare a încărcăturii conduc la apariția deranjamentului (5).....

Subiectul 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. 15 puncte

1. Schimbul de căldură are loc în cuvă între încărcătura care coboară și gazele care urcă.
2. În spațiul mort au loc reacții de carburare a fierului.
3. Furnalul este un cuptor de topire cu funcționare tehnologică discontinuă.
4. Unul dintre combustibilii auxiliari utilizați la furnal este cărbunele praf.
5. Aglomeratul de fier autofondant este aglomeratul care conține CaO.

Subiectul IV

Scrieți asocierile corecte dintre deranjamentele furnalului din coloana A și litera corespunzătoare semnului de recunoaștere a deranjamentului din coloana B. 10 puncte

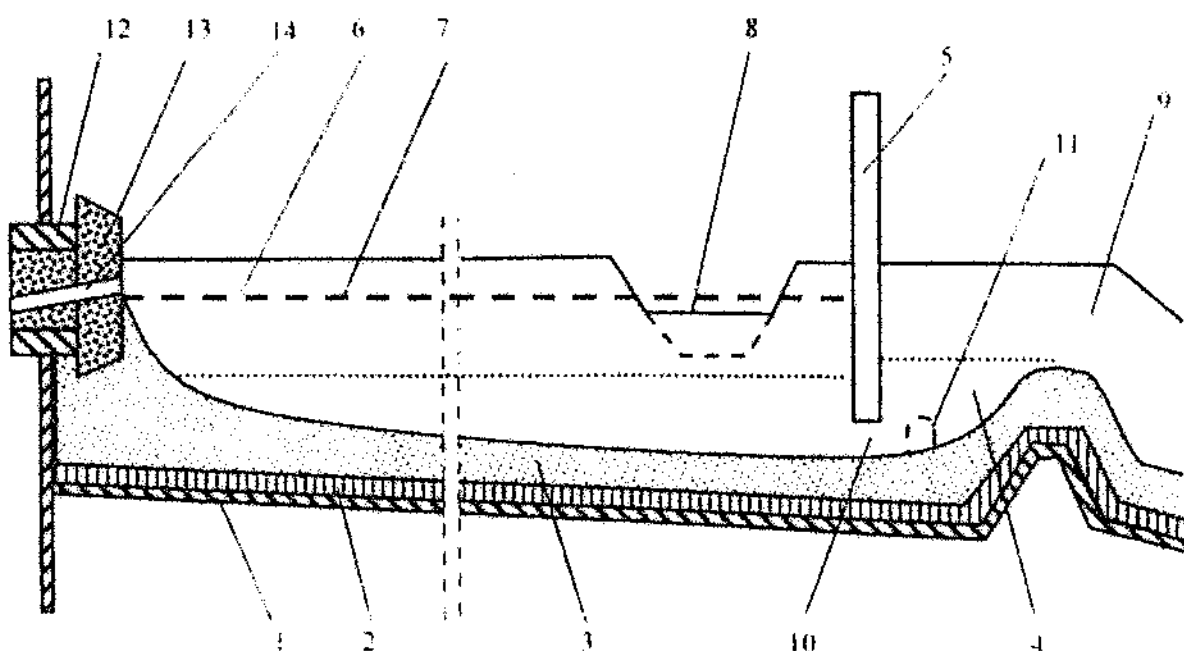
A	B
1. mersul rece	a) fonta vâscoasă cu scântei mărunte și dese;
	b) zgura luminoasă, cu degajări puternice de gaz;
	c) zgura vâscoasă;
	d) fonta cu scântei rare;
2. mersul cald	e) luminozitate mare în dreptul gurilor de vant

Subiectul V

În desenul de mai jos este reprezentat schematic jghebul principal pentru evacuarea fontei și zgurei 35 puncte

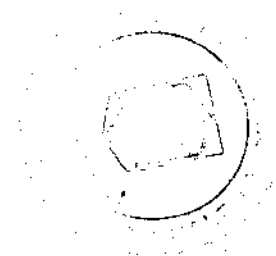
1. Identificați elementele constructive ale jghebului și scrieți pe foaie elementele corespunzătoare numerelor de indicație: 1, 2, 3, 4, 5 și 6
2. Precizați rolul stavilarului
3. Enumerați: 3 factori de uzură ai jghebului, 5 componente ale încărcăturii furnalului

Obs. Testul de evaluare cuprinde punctaje alocate fiecărui subiect. Rămâne la aprecierea profesorului modul în care se realizează baremul detaliat.



• Bibliografie

- ✓ S. Vacu, I. Dragomir, S. Oprea *Metalurgie generală*, Ed. Didctică și Pedagogică, București, 1975
- ✓ Al Florea, *Instrucțiuni tehnologice pentru pregătirea materiilor prime*
- ✓ D. Dobrovici, S. Vacu, I Vârcolacu *Utilaje și procese în siderurgie*, E.D.P, Bucuraști, 1973;
- ✓ D. Dobrovici, *Utilajul și tehnologia de elaborare a fontelor*, E.D.P, Bucuraști, 1980;
- ✓ I Oprescu *Utilaje metalurgice* E.D.P., Bucuraști, 1977;
- ✓ I Butnaru, V. Munteanu *Procese și tehnologii în metalurgia extractivă* Ed. Tehnică, 1995;
- ✓ N. Popescu, E. Cazimirovici, M Porcilă *Materii prime și materiale folosite în metalurgie*, E.D.P, Bucuraști, 1991;



MODUL III. UTILAJE ȘI INSTALAȚII CONEXE FURNALULUI

• Notă introductivă

Modulul „Utilaje și instalații conexe furnalului”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **FURNALIST** 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 „Utilaje și instalații conexe furnalului” 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 - *FURNALIST* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 9. Exploatarea utilajelor și instalațiilor conexe furnalului			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1 .	9.2.1. 9.2.2. 9.2.3. 9.2.4. 9.2.5. 9.2.6. 9.2.25. 9.2.26.	9.3.1. 9.3.2. 9.3.3. 9.3.4. 9.3.5. 9.3.6. 9.3.7. 9.3.8.	1.Utilaje specifice alcătuirii încărcăturii furnalului -Ciururi, dozatoare cu benzi, pâlnia cântar: construcție și funcționare; -Normele de protecție a muncii specifice alcătuirii încărcăturii furnalului -Instalația de insuflat praful de cărbune
9.1.2.	9.2.7. 9.2.8. 9.2.9. 9.2.10. 9.2.11. 9.2.12. 9.2.25. 9.2.26.	9.3.9.	2.Instalația de captare și epurare a gazului de furnal - Caracteristicile gazului de furnal brut; -Mecanismul de epurare și de captare a gazului de furnal pe baza legilor fizicii și hidrodinamicii; -Treptele de epurare: brută, semifină, fină; -Elementele componente ale instalației de epurare: -Proceduri de lucru la exploatarea instalației de epurare a gazului de furnal brut; - Normele pentru sănătate și securitate specifice epurării gazului de furnal;
9.1.3.	9.2.13. 9.2.14. 9.2.15. 9.2.16. 9.2.17.		3. Instalația de aglomerare a minereurilor de fier -Elementele constructive: calea de rulare superioară și inferioară, banda, cărucioare, cuptorul de aprindere, echipamente pentru alimentare, pâlnie de alimentare cu material sariă, plug, concasorul cu dinți, instalația de

	9.2.18. 9.2.19. 9.2.20. 9.2.21. 9.2.25. 9.2.26.	aspirare a gazelor. -Principiul de funcționare a instalației de aglomerare a minereurilor de fier; -Materii prime și materiale necesare obținerii șarjei de aglomerat; -Procese fizico-chimice care au loc la aglomerarea minereurilor de fier; -Exploatarea instalației de aglomerare; -Caracteristici tehnologice ale aglomeratului: granulație, bazicitate, rezistență mecanică. -Norme pentru sănătate și securitate specifice exploatarea instalației de aglomerare;
9.1.4.	9.2.22. 9.2.23. 9.2.24. 9.2.25. 9.2.26.	4.Instalația de turnare a fontei pe bandă - Construcția instalației; - Principiul de funcționare; - Normele pentru sănătate și securitate specifice turnării fontei pe bandă

• **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:* minereuri de fier, minereuri de mangan, calcar, cocs metalurgic, pelete, aglomerat
- *Utilaje/modele didactice*
 - Instalația de aglomerat minereul de fier pe bandă;
 - Mașina de introdus în depozit;
 - Mașina de extras din depozit;
 - Utilaje pentru clasare/sortare: ciururi vibratoare, ciururi oscilante cu site de diferite mărimi;
 - Utilaje pentru dozare: alimentator –dozator;
 - Benzi transportoare;
 - Instalația de epurare a gazului de furnal brut;
 - Mașina de turnat fonta pe bandă.
- Instrucțiuni de exploatare, întreținere și reglare a utilajelor auxiliare furnalului: cauperele, instalația de aglomerare, instalația de epurare a gazului de furnal;
- Proceduri pentru obținerea aglomeratului de fier, de turnare a fontei pe bandă;
- Planșe/machete/panoplii reprezentând utilajele auxiliare furnalului: ciururi, preîncălzitoare de aer, instalația de aglomerare, instalația de epurare a gazului de furnal;
- Calculator, videoproiector, soft-uri educaționale, filme didactice adecvate modulelor acestei calificări
- Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, reviste de specialitate; cărți tehnice de specialitate

• **Sugestii metodologice**

•

Conținuturile programei modulului „Utilaje și instalații conexe furnalului” 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**:

- Sortarea aglomeratului și cocsului, conform documentației;
- Dozarea materialelor pe sorturi;
- Identificarea elementelor constructive ale instalației de aglomerare;

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

- Exploatarea instalației de epurare a gazului de furnal brut;
- Exploatarea mașinii de aglomerat pe bandă a minereului de fier;
- Exploatarea instalației de turnat fonta pe bandă;

Modulul „**Utilaje și instalații conexe furnalului**” are o structură elastică, deci 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, 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 grup/ în echipă.

Exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare:

Metoda ciorchinelui. 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 ciorchinelui 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 brainstormig-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 acestor 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 „**Ciorchinului**” pentru fixarea/consolidarea cunoștințelor referitoare la **“Instalația de aglomerare a minereurilor de fier”**. Prin această metodă este stimulată gândirea elevilor, aceștia fiind dirijați, cu ajutorul unor întrebări, în gruparea informațiilor referitoare la elementele constructive ale instalației, principiul de funcționare, materiile prime și de adaos necesare, etapele de transformare ale încărcăturii, calitatea aglomeratului, proceduri de fabricație, norme pentru sănătate și securitatea muncii specifice exploatării instalației de aglomerare. Se scrie subiectul “generator de idei” și anume **“Instalația de aglomerare a minereurilor de fier”**. 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 „Ciorchinului” aferentă temei **“Instalația de aglomerare a minereurilor de fier”** sunt:

Cunoștințe:

9.1.3. Instalația de aglomerare a minereurilor de fier

- Elementele constructive
- Principiul de funcționare a instalației de aglomerare a minereurilor de fier;
- Materii prime și materiale necesare obținerii șarjei de aglomerat;
- Procese fizico-chimice care au loc la aglomerarea minereurilor de fier;
- Caracteristicile tehnologice ale aglomeratului: granulație, bazicitate, rezistență mecanică;
- Proceduri de fabricație a aglomeratului;
- Normele pentru sănătate și securitate specifice exploatării instalației de aglomerare;

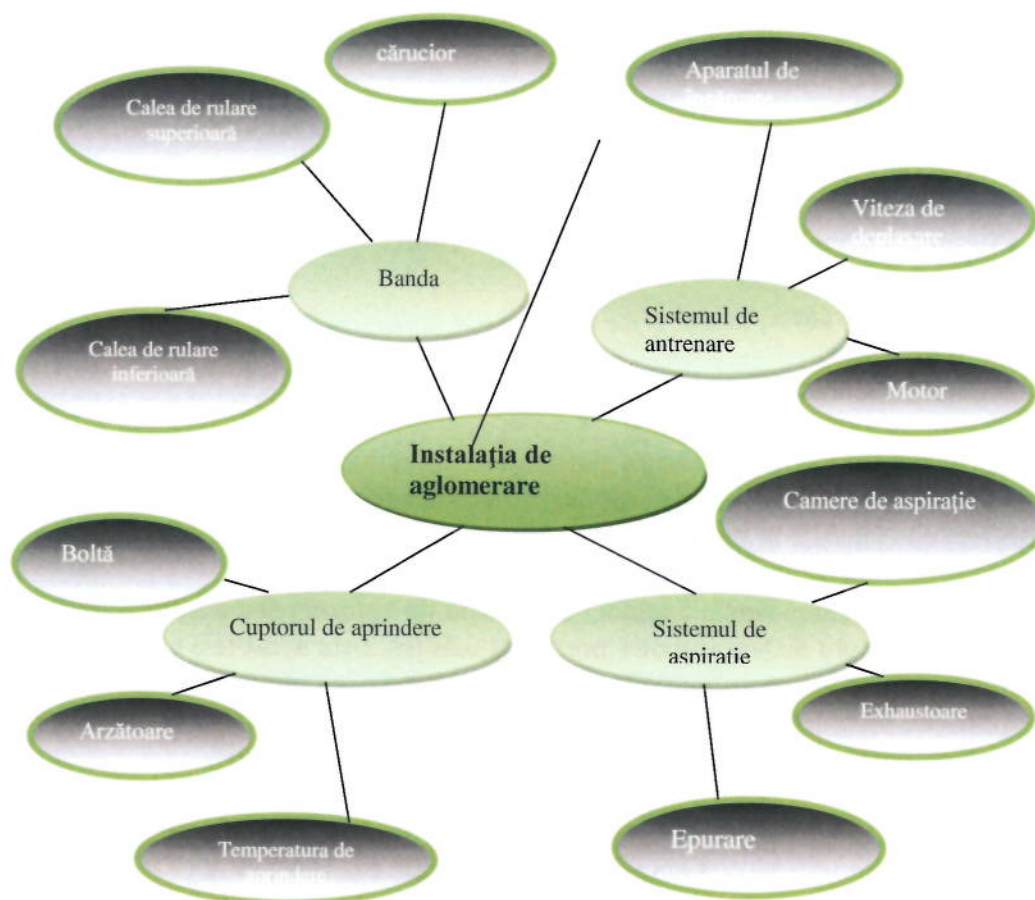
Abilități:

- 9.2.13. Identificarea elementelor constructive ale instalației de aglomerare;
- 9.2.14. Urmărirea procesului de tehnologic de aglomerare a minereului de fier cu ajutorul calculatorului de proces;
- 9.2.15. Verificarea umidității amestecului de șarjă;
- 9.2.16. Urmărirea existenței stratului uniform de șarjă;
- 9.2.17. Urmărirea vizuală a aprinderii stratului superficial de șarjă;
- 9.2.18. Întreținerea în permanență a stării de curățenie a mașinii de aglomerare;
- 9.2.19. Aplicarea regulilor generale de exploatare a mașinii de aglomerat pe bandă a minereului de fier;
- 9.2.20. Caracterizarea, din punct de vedere calitativ a aglomeratului;
- 9.2.21. Aplicarea normelor de protecția muncii specifice exploatării mașinii de aglomerat;
- 9.2.25. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate;
- 9.2.26. Comunicarea/ Raportarea rezultatelor activității profesionale desfășurate;

Atitudini:

- 9.3.1. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită;
- 9.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.
- 9.3.3. Respectarea rețetei de dozare a șarjei de aglomerat;
- 9.3.4. Preocupare pentru identificarea factorilor de risc personal și de mediu la epurarea gazului de furnal;
- 9.3.5. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă,
- 9.3.6. Adoptarea unei atitudini responsabile față de protecția mediului;
- 9.3.7. Asumarea inițiativei în rezolvarea problemelor specifice locului de muncă;
- 9.3.8. Autoevaluarea corectitudinii operațiilor tehnologice executate

9.3.9. Manifestarea interesului pentru urmărirea procesului tehnologic de aglomerare a minereului de fier cu ajutorul calculatorului de proces.



• 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.

Propunem următoarele **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.

Pentru verificarea finală a temei **“Instalația de aglomerare a minereurilor de fier”** propunem un exemplu de test sumativ prezentat mai jos. Prin acest test sumativ sunt evaluați teoretic elevii referitor la rezultatele învățării concretizate în cunoștințe, abilități și atitudini indicate în standardul de pregătire profesională pentru calificarea FURNALIST la unitatea de rezultate ale învățării **„Exploatarea utilajelor și instalațiilor conexe furnalului”**

TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ

Toate subiectele sunt obligatorii

Se acordă 10 puncte din oficiu

Timp de lucru 50 minute

Subiectul I .

12 puncte

Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului pe care îl considerați corect

1. Patul de aglomerare are rolul:

- a) de protecție a grătarelor mașinii împotriva distrugerii de către zona de ardere;
- b) împiedicarea trecerii normale a gazelor;
- c) de compactare a încărcăturii;
- d) de a permite fracției mărunte de șarjă să treacă în conducta colectoare

2. Analiza granulometrică a aglomeratului constă în:

- a) separarea prin cernere a aglomeratului;
- b) determinarea compoziției chimice;
- c) determinarea rezistenței mecanice;
- d) determinarea bazicității

3. Una dintre măsurile de prevenire a arsurilor, în timpul funcționării benzii de aglomerare, este:

- a) evitarea trecerii pe deasupra benzii de aglomerare;
- b) asigurarea și verificarea permanentă a ventilației generale a spațiului unde este amplasată banda de aglomerare;
- c) evitarea deblocării concasorului cu ranga;
- d) captarea și epurarea gazelor rezultate la aglomerare

Subiectul II.

Completați spațiile libere astfel încât afirmațiile să fie adevărate.

15puncte

- 1.Operația de aglomerare este o operație de preparare (1).....care constă în transformarea minereurilor mărunte în (2)
2. Transferul de căldură și eliminarea volatilelor reprezintă fenomenele (3)....., iar reducerea parțială a oxizilor din amestecul de aglomerare, reprezintă fenomenul (4).....
- 3.Procedeul de aglomerare este prin absorbție deoarece sub banda de aglomerare sunt amplasate camere de (5).....legate de exhaustoare.

Subiectul 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. **15 puncte**

1. Toba de amestec este un utilaj specific secției de aglomerare;
2. Fenomenele fizice care au loc în timpul sinterizării șarjei de aglomerat sunt: transferul de căldură (încălzirea și topirea parțială);
3. Sursa de căldură la aglomerarea minereurilor pe bandă este arderea combustibilului mărunț;
4. Turta de aglomerat se sparge cu ajutorul concasotului cu valțuri;
5. Aprinderea stratului de material se face în momentul trecerii acestuia sub cuptorul de aprindere

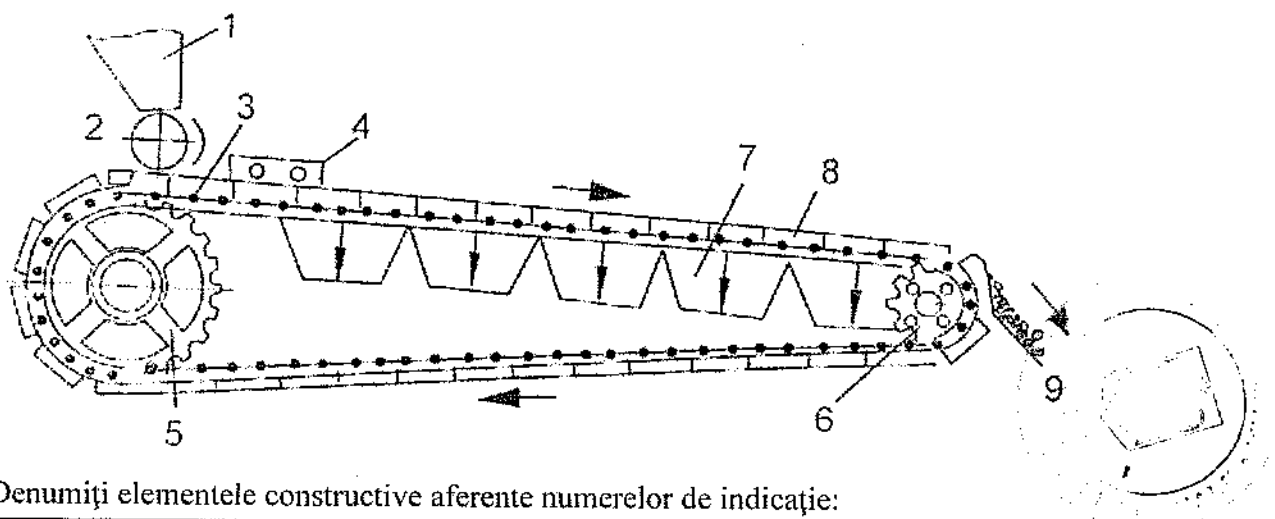
Subiectul IV.

Inscrieți în spațiul liber din dreptul fiecărei încărcături din coloana A, litera corespunzătoare materialelor din coloana B care compun fiecare încărcătură în parte. **8 puncte**

Coloana A	Coloana B
Încărcatura furnalului	a) cocs marunt (<3mm) b) cocs (25-75mm) c) minereu de fier(10-6mm) d) aglomerat (>25mm) e) pelete
Amestecul pentru aglomerare	f) calcar (<3mm) g) calcar (30-40mm) h) aglomerat retur i) feroaliaje (50-100mm)

Subiectul V

În desenul de mai jos este reprezentată schematic instalația de aglomerare. **20 puncte**



1.Denumiți elementele constructive aferente numerelor de indicație:

- 1.....2.....
- 3.....4.....
- 5.....6.....
- 7.....8.....
- 9.....

2. Srieți pe foaie, în ordine logică operațiile care au loc în procesul tehnologic de aglomerare: aglomerare, concasarea și sortarea calcarului, răcirea, sortarea și expediția aglomeratului, concasarea cocsului, omogenizarea minereurilor, dozarea și pregătirea șarjei, predozarea materiilor prime.

3. Explicați noțiunea: aglomerat autofondant

4. Enumerați instalațiile care au rolul de depoluare a mediului din zona mașinilor de aglomerare.

Subiectul VI

20 puncte

Descrieți, în maxim o pagină, procedura de fabricație “Încărcarea și aprinderea materialului pe banda de aglomerare”.

- Descrierea va fi completă dacă menționați componentele încărcăturii și condițiile de calitate ale acestora.
- Operațiile (încărcare, aprinderea șarjei) și utilajele aferente acestora.
- Factorii care influențează aprinderea șarjei, neconformitățile ce pot apărea, cauze și remedieri.

Obs. Testul de evaluare cuprinde punctaje alocate fiecărui subiect. Rămâne la aprecierea profesorului modul în care se realizează baremul detaliat.

• Bibliografie

- D. Dobrovici, *Utilajul și tehnologia de elaborare a fontelor*, E.D.P, București, 1980;
- I Butnaru, V. Munteanu *Procese și tehnologii în metalurgia extractivă* Ed. Tehnică, 1995;
- N. Popescu, E. Cazimirovici, M Porcilă *Materii prime și materiale folosite în metalurgie*, E.D.P, București, 1991;
- *Proceduri de fabricație a aglomeratului de minereu de fier*
- P. Vass *Utilaje conexe furnalului*, Auxiliar curricular, Programul PHARE TVET RO 2003/005-551.05.01-02, București, 2009;
- xxx: Standard de pregătire profesională, nivel 2 calificarea „Furnalist” – Ministerul Educației Naționale, CNDIPT, 2012

