

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

Anexa nr. 2 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XII-a

CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI - FILIERA TEHNOLOGICĂ

Calificarea profesională
TEHNICIAN ÎN INDUSTRIA STICLEI ȘI CERAMICII

Domeniul de pregătire profesională:
MATERIALE DE CONSTRUCȚII

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:

SILVIA MANUELA CISMAȘ	Profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic nr. 1 Sighișoara
CONSTANȚA TĂNASE	Profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic „Teodor Diamant” Boldești-Scăeni
MIRCEA VRANĂ	Profesor grad didactic I, Colegiul Tehnic „Vasile Pârvan” Constanța

COORDONARE CNDIPT:

CRISTIANA LENUȚA BORANDĂ – Inspector de specialitate / Expert curriculum
ANA-MARIA RĂDUCAN – Inspector de specialitate



NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificarea **TEHNICIAN IN INDUSTRIA STICLEI SI CERAMICII**, corespunzătoare profilului **TEHNIC**, domeniul de pregătire profesională **MATERIALE DE CONSTRUCȚII**.

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

Nivelul de calificare conform Cadrului Național al Calificărilor – 4
Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării	
Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate	Denumire modul
URÎ 8. Coordonarea proceselor tehnologice în industria sticlei	MODUL I. Tehnologia fabricării produselor din sticlă
URÎ 9. Coordonarea proceselor tehnologice în industria ceramicii	MODUL II. Tehnologia fabricării produselor ceramice fine
URÎ 10. Controlul fabricației în industria sticlei	MODUL IV. Controlul fabricației în industria sticlei
URÎ 11. Controlul fabricației în industria ceramicii	MODUL V. Controlul fabricației în industria ceramicii



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XII-a
Ciclul superior al liceului – filiera tehnologică

Calificarea: TEHNICIAN IN INDUSTRIA STICLEI SI CERAMICII

Domeniul de pregătire profesională: MATERIALE DE CONSTRUCȚII

Cultură de specialitate și pregătire practică săptămânală

Modulul I. Tehnologia fabricării produselor din sticlă

Total ore:		124
din care	Laborator tehnologic	31
	Instruire practică	31

Modulul II. Tehnologia fabricării produselor ceramice fine

Total ore:		155
din care	Laborator tehnologic	31
	Instruire practică	62

Modul III. Curriculum în dezvoltare locală*

Total ore/an:		62
----------------------	--	-----------

Total ore/an = 11 ore/săpt. x 31 săptămâni = 341 ore/an

Stagii de pregătire practică

Modulul IV. Controlul fabricației în industria sticlei

Total ore:		90
din care	Laborator tehnologic	30
	Instruire practică	60

Modulul V. Controlul fabricației în industria ceramicii

Total ore:		60
din care	Laborator tehnologic	30
	Instruire practică	30

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

TOTAL GENERAL: 491 ore /an

Notă:

Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră

* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.



MODULUL I. TEHNOLOGIA FABRICĂRII PRODUSELOR DIN STICLĂ

• Notă introductivă

Modulul „Tehnologia fabricării produselor din sticlă” este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician în industria sticlei și ceramicii**, domeniul de pregătire *Materiale de construcții*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de 124 ore/an, conform planului de învățământ, din care:

- 31 ore/an (1 oră/săptămână) – laborator tehnologic
- 31 ore/an (1 oră/săptămână) – instruire practică

Modulul „Tehnologia fabricării produselor din sticlă” 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 SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, **Tehnician în industria sticlei și ceramicii** din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea **Tehnician în industria sticlei și ceramicii**.

• Structură modul

Rezultate ale învățării/ competențe (codificate conform SPP)

URÎ 8. TEHNOLOGIA FABRICĂRII PRODUSELOR DIN STICLĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1.	8.2.1 8.2.2	8.3.1 8.3.2.	Tipuri de produse din industria sticlei ~ de menaj ~ ambalaj ~ geamuri ~ articole de laborator ~ fire și fibre de sticlă ~ sticle speciale
8.1.2.	8.2.3 8.2.4 8.2.5 8.2.6	8.3.3. 8.3.4.	Proprietățile produselor din industria sticlei 1. Proprietăți fizico – mecanice: densitate, rezistență mecanică, elasticitate, duritate, fragilitate 2. Proprietăți termice: căldură specifică, dilatare termică, conductibilitate termică, stabilitate termică 3. Proprietăți electrice: conductibilitate electrică, rezistență electrică 4. proprietăți optice: reflexia, refracția, absorbția luminii, dispersia luminii, dubla refracție 5. proprietăți chimice: stabilitate chimică Influența proprietăților asupra caracteristicilor produsului finit
8.1.3.	8.2.7	8.3.5.	Schemele tehnologice de fabricare a produselor din sticlă



	8.2.8 8.2.9 8.2.10 8.2.11 8.2.12	8.3.6. 8.3.7. 8.3.8. 8.3.9. 8.3.10.	1. Descrierea proceselor tehnologice de fabricare a produselor din sticlă 2. Particularități de fabricare a fiecărui tip de produs: materii prime, operații tehnologice, utilaje specifice fiecărei operații 3. Tehnologii noi și elemente de modernizare în industria sticlei 4. Eficiența procedeeleor de fabricare a produselor din sticlă: avantajele/ dezavantajele procedeeleor de fabricare a produselor din sticlă 5. Măsuri de securitate și sănătate în muncă, stingerea incendiilor și de protecția mediului
8.1.4.	8.2.13 8.2.14 8.2.15 8.2.16	8.3.11. 8.3.12. .	Tehnologii noi și elemente de modernizare din industria sticlei 1. Prezentarea noilor tehnologii și a elementelor de modernizare 2. Eficiența aplicării noilor tehnologii și a elementelor de modernizare
8.1.5.	8.2.17 8.2.18 8.2.19 8.2.20 8.2.21 8.2.22 8.2.23 8.2.24 8.2.25	8.3.13. 8.3.14. 8.3.15. 8.3.16.	Procese tehnologice de recuperare și valorificare a deșeurilor din industria sticlei 1. Deșeuri: tipuri, caracteristici, surse de proveniență a deșeurilor din industria sticlei 2. Metode de eliminare sau diminuare a poluanților și a efectelor acestora 3. Exploatarea utilajelor și instalațiilor de eliminare sau diminuare a poluanților 4. Măsuri de securitate și sănătate în muncă, stingerea incendiilor și de protecția mediului 5. Legi și reglementări privind protecția mediului

- **Resurse materiale minime, necesare parcurgerii modului**

- **Surse de documentare specializate:** auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică, softuri specializate în planificarea și organizarea producției, documente și formulare tipizate utilizate la planificarea și organizarea producției (fișe tehnologice, fișe de realizare a produsului, grafice, diagrame, planuri)

- **Echipe, mijloace de învățământ (minim cele din SPP)**

1. calculator/rețea de calculatoare, videoproiector;
2. filme cu procese de producție specifice domeniului

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „**Tehnologia fabricării produselor din sticlă**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Tehnologia fabricării produselor din sticlă**” 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, ateliere de instruire



practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

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

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare: **Metoda "mozaic"**

Metoda "mozaic" este o metodă de învățare prin colaborare și are la bază împărțirea grupului mare de elevi în mai multe grupe de lucru, coordonate de profesor.

Metoda Mozaic cere ca elevii să se ajute unii pe alții să învețe. Poate fi utilizată atunci când elevii citesc un text, ascultă o prezentare sau realizează un studiu de grup. Ca și alte activități de învățare prin cooperare, metoda Mozaic folosește grupuri casă (inițiale) și grupuri de experți, metoda Mozaic îi ajută pe toți elevii să studieze și să învețe întregul material.

Ei devin „experți” pe măsură ce „predau” unul altuia părți din materialul care trebuie învățat. În acest mod, fiecare elev are un rol activ în procesul de predare și învățare și experimentează înțelegerea și gândirea la nivel înalt.



Metoda Mozaic se poate folosi în clase de orice mărime. Este bine ca grupurile să fie formate din patru-cinci membri. Aceste grupuri trebuie să fie formate din elevi cât mai diferiți.

Metoda Mozaic poate fi utilizată pe parcursul unei singure lecții, de cincizeci de minute, sau pe parcursul mai multor lecții. Pentru a câștiga timp, elevii pot citi materialul acasă ascultă lecția sau efectua experiențele la școală în alta zi, pentru a avea mai mult timp pentru activitățile de tip mozaic.

Ar fi bine să se pregatească din timp întrebările care să conducă discuțiile în grupurile de experți. Aceste întrebări pot fi scrise pe tablă sau tipărite și împărțite grupurilor. Elevilor li se poate da un material de citit, dar, de asemenea, li se poate prezenta un subiect sau pot fi antrenați în alte tipuri de activități stimulante (ex: experiențe, analize de laborator etc.).

Etapele metodei:

Etapa I: se împarte clasa în grupe eterogene de patru elevi. După aceea, se numără până la patru, astfel încât fiecare membru al grupei să aibă un număr de la 1 la 4. Fiecărui membru al grupei i se dă o fișă de învățare care cuprinde o unitate de cunoaștere. Profesorul discută pe scurt subiectul pe care îl va trata. Explică apoi că pentru acea oră, sarcina elevilor este să înțeleagă tema lecției. La sfârșitul orei, fiecare persoană va trebui să fi înțeles întreg subiectul. Acesta, însă, va fi predat de colegii de grup, pe fragmente. Profesorul atrage atenția că tema este împărțită în patru părți. Toți cei care au numărul 1 vor primi prima parte, cei care au numărul doi vor primi a doua parte și așa mai departe.

Etapa a II-a: toți cei care au numărul 1 se adună într-un grup, toți cei care au numărul 2 în alt grup etc. Dacă este foarte numeroasă clasa, s-ar putea să fie nevoie să se facă, de exemplu, două grupe cu numărul...

Profesorul explică faptul că grupurile formate din cei cu numerele 1, 2, 3 și 4 se vor numi de acum grupuri de "experți". Sarcina lor este să învețe bine materialul prezentat în secțiunea din temă care le revine. Ei trebuie să o citească și să o discute între ei pentru a o înțelege bine. Apoi trebuie să hotărască modul în care o pot preda, pentru că urmează să se întoarcă la grupul lor original pentru a preda această parte celorlalți. Este important ca fiecare membru al grupului de experți să înțeleagă că el este responsabil de predarea acelei porțiuni a temei celorlalți membri ai grupului inițial. Strategiile de predare și materialele folosite rămân la latitudinea grupelor de experți. Vor avea nevoie de destul de mult timp pentru a parcurge fragmentul lor din temă, pentru a discuta și elabora strategii de predare.

Etapa a III-a: după ce grupele de experți și-au încheiat lucrul, fiecare individ se întoarce la grupul său inițial și predă celorlalți conținutul pregătit. Se atrage atenția, din nou, că este foarte important ca fiecare individ din grup să stăpânească conținutul tuturor secțiunilor temei. E bine să noteze orice întrebări sau nelămuriri au în legătură cu oricare dintre fragmentele articolului și să ceară clarificări expertului pe acea secțiune. Dacă rămân, în continuare, nelămuiri, pot adresa întrebarea întregului grup de experți în acea secțiune. Dacă persistă dubiile, atunci problema va trebui cercetată în continuare.

La final, profesorul reamintește tema și unitățile de învățare, apoi le cere elevilor să prezinte oral, în ordinea inițială, fiecare parte, așa cum au asimilat-o în cadrul grupului de "experți". Astfel tema se va trece în revistă în unitatea ei logică. Pentru feedback-ul activității, profesorul poate aplica un test, poate adresa întrebări pentru a verifica gradul de înțelegere a noului conținut, capacitatea de analiză, sinteză, de argumentare a afirmațiilor făcute.

Activitatea se va desfășura după parcurgerea conținuturilor învățării *Schemele tehnologice de fabricare a produselor din sticlă* și va avea rol de recapitulare și fixare a cunoștințelor.

Rezultatele învățării vizate conform SPP

Cunoștințe:

8.1.1. Schemele tehnologice de fabricare a produselor din sticlă

Abilități:

8.2.7. Reprezentarea grafică a schemelor tehnologice de fabricare a produselor din industria sticlei

8.2.8. Explicarea proceselor tehnologice pe baza schemelor tehnologice

8.2.9. Identificarea particularităților de fabricare a fiecărui tip de produse din sticlă

8.2.10. Urmărirea procesului de fabricație



- 8.2.11. *Utilizarea materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și limba maternă*
- 8.2.12. *Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului și stingerea incendiilor*

Atitudini:

- 8.3.5. *Reprezentarea grafică, corectă, a schemei tehnologice de fabricație a produselor din industria sticlei*
- 8.3.6. *Studierea individuală și utilizarea documentației tehnice pentru executarea proceselor tehnologice de fabricare a produselor din sticlă*
- 8.3.7. *Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită*
- 8.3.8. *Respectarea cu rigurozitate a etapelor tehnologice de realizare a lucrărilor în condițiile respectării procedurilor de calitate și a normelor de securitatea muncii*
- 8.3.9. *Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*
- 8.3.10. *Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate*

TEMA : Tehnologii de fabricație a geamurilor

Fișa 1 – Obținerea geamului prin tragere pe verticală prin procedeul Fourcault

Fișa 2 – Obținerea geamului prin procedeul: tragere fără debiteză

Fișa 3 – Obținerea geamului prin laminarea sticlei topite;

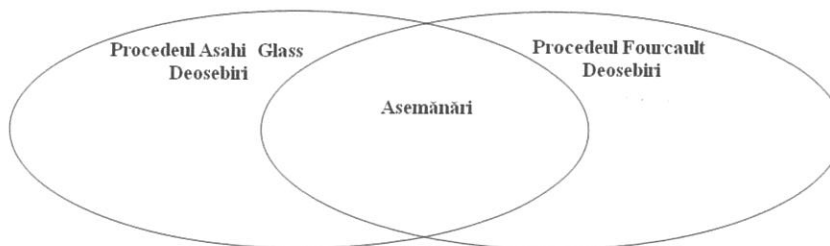
Fișa 4 – Obținerea geamului prin procedeul Pilkington

- ✓ Distribuirea unei foi de flip-chart fiecărei grupe pentru rezolvarea sarcinii de lucru
- ✓ Repartizarea sarcinilor de lucru între membrii grupului, astfel încât să fie rezolvate cerințele de pe fișa de lucru și anume:
 - 1 –caracterizarea succintă a principiilor de fabricare a geamurilor corespunzătoare procedului enunțat;
 - 2 –reprezentarea grafică a schemei tehnologice de fabricație a geamurilor corespunzătoare procedului enunțat;
 - 3 – explicarea procesului tehnologic pe baza schemei tehnologice;
 - 4 – indicarea particularităților de fabricare a produselor care fac obiectul temei
- ✓ În timpul rezolvării sarcinii de către elevi, profesorul are rolul:
 - să îndrume elevii / grupele care cer detalii sau lămuriri cu privire la rezolvarea sarcinilor;
 - să coordoneze activitatea, astfel încât grupele să se încadreze în timpii de lucru;
 - să asigure implicarea și participarea tuturor elevilor la rezolvarea sarcinilor de lucru;
- ✓ La finalul lecției, profesorul:
 - prezintă soluțiile corecte;
 - evidențiază grupa sau grupele care au lucrat cel mai bine (s-au încadrat cel mai bine în timpii de lucru și au avut cele mai multe soluții corecte);

Concluzie: Metoda oferă elevilor posibilitatea de a-și dezvolta mai multe competențe: gândire critică, capacitate de analiză și sinteză, comunicare, lucru în echipă, capacitatea de a lua decizii și de a formula argumente.

La sfârșitul activității elevii vor completa o diagramă Venn în care pune în evidență asemănările și deosebirile semnalate la două tehnologii de fabricație: **Fourcault –Asahi Glass**.

Diagrama Venn are forma:



FIȘĂ DE OBSERVARE A ACTIVITĂȚII

NR. CRT	ELEMENTE DE OBSERVARE	GRUPELE							
		1		2		3		4	
		da	nu	da	nu	da	nu	da	nu
1	Au fost înțelese obiectivele activității efectuate?								
2	A fost înțeles scopul acestei metode?								
3	Au fost organizați bine elevii?								
4	S-au folosit corect resursele materiale?								
5	Elevii au cooperat pentru realizarea sarcinilor de lucru?								
6	Elevii au rezolvat sarcinile de lucru?								
7	S-au completat corect fișele de lucru?								
8	S-au transmis informații colegilor din grupă?								
9	S-a făcut evaluarea activității?								

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului „**Tehnologia fabricării produselor din sticlă**”, autorii propun următoarele *activități de învățare*, care se pot utiliza în cadrul orelor de teorie și de pregătire practică:

1. Exerciții de identificare a tipurilor de produse de sticlă ;
2. Observarea independentă a mostrelor de produse de sticlă
3. Exerciții de reprezentare grafică a schemei tehnologice de fabricație a produselor din industria sticlei
4. Studiu de caz privind construcția utilajelor specifice fabricării produselor de sticlă
5. Observarea independentă a modului de funcționare a utilajelor specifice fabricării produselor de sticlă
6. Exerciții de autoevaluare a corectitudinii operațiilor tehnologice executate pe baza fișei de evaluare;
7. Exerciții de identificare a tipurilor de defecte ale produselor de sticlă pe faze ale fluxului tehnologic;
8. Studii privind cauzele apariției defectelor identificate pe produsele de sticlă pe parcursul și la finalul procesului tehnologic
9. Studiu de caz privind impactul deșeurilor din industria sticlei asupra mediului
10. Exerciții privind recuperarea și valorificarea deșeurilor provenite din procesul tehnologic de fabricare a produselor de sticlă.
11. Exerciții de identificare a surselor de poluare în diverse locuri de muncă din cadrul procesului tehnologic de fabricare a produselor de sticlă
12. Studiu de caz privind modalitățile de eliminare sau diminuare a poluanților și a efectelor acestora
13. Exerciții de utilizare a materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și în limbi modernede circulație internațională
14. Exerciții de utilizare a documentației tehnice pentru executarea proceselor tehnologice de fabricare a produselor de sticlă
15. Exerciții de utilizare a dicționarului tehnic într-o limbă străină pentru identificarea termenilor de specialitate din documentația tehnică utilizată în industria ceramicii;
16. Exerciții de aplicare a normelor de sănătatea și securitatea în muncă și PSI specifice

Activitățile de învățare propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le modifica, multiplica și adapta fiecărei teme din programă.



• 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.
- Evaluarea trebuie să se realizeze conform planificării, 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 și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Recomandăm 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;
- 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.

Instrumentul de evaluare, propus de către autori, se aplică rezultatelor învățării dezvoltate în urma parcurgerii conținuturilor **Tehnologii de fabricație a geamurilor**, și constă dintr-un test de evaluare și o probă practică de evaluare

Rezultatele învățării evaluate conform SPP

Cunoștințe:

8.1.2. Schemele tehnologice de fabricare a produselor din sticlă

Abilități:

8.2.13. Reprezentarea grafică a schemelor tehnologice de fabricare a produselor din industria sticlei .

8.2.14. Explicarea proceselor tehnologice pe baza schemelor tehnologice

8.2.15. Identificarea particularităților de fabricare a fiecărui tip de produse din sticlă

8.2.16. Urmărirea procesului de fabricație

8.2.17. *Utilizarea materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și în limba maternă*



8.2.18. *Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului și stingerea incendiilor*

Atitudini:

8.3.11. *Reprezentarea grafică, corectă, a schemei tehnologice de fabricație a produselor din industria sticlei*

8.3.12. *Studierea individuală și utilizarea documentației tehnice pentru executarea proceselor tehnologice de fabricare a produselor din sticlă*

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

8.3.14. *Respectarea cu rigurozitate a etapelor tehnologice de realizare a lucrărilor în condițiile respectării procedurilor de calitate și a normelor de securitatea muncii*

8.3.15. *Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*

8.3.16. *Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate*

TEST DE EVALUARE

- Toate subiectele sunt obligatorii
- Pentru efectuarea corectă a tuturor cerințelor se acordă 90 puncte. Se acordă 10 puncte din oficiu
- Timpul efectiv de lucru este de 45 minute.

I. Pentru fiecare din cerințele de mai jos (1 - 5), scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect.

10 p

1. Pentru a se împiedica îngustarea benzii de geam la suprafața sticlei la procedeul Fourcault se pot utiliza:
 - a. dispozitive de susținere a marginilor
 - b. două perechi de role dințate
 - c. două perechi de rulouri metalice
 - d. o duză din șamotă prevăzută cu capete conice
2. Geamurile care au în interior o plasă metalică sunt geamuri laminate:
 - a. armate
 - b. ornamentale
 - c. plane pentru șlefuire
 - d. profilate
3. Debitezele se fac, de obicei, din:
 - a. cărămidă silica
 - b. corindon
 - c. magnezit
 - d. șamotă
4. Randamentul de folosire al lățimii de bandă este:
 - a. 56 - 78 %
 - b. 67 - 78%
 - c. 78 - 82 %
 - d. 82- 95 %
5. Durata de lucru neîntreruptă a unui laminor este de.:
 - a. 3 - 4 zile
 - b. 4 - 7 zile
 - c. 7 - 10 zile
 - d. 12 - 15 zile



- II. În coloana A sunt indicate procedeele de fabricare ale geamului iar în coloana B dispozitivul de formare a foii de geam. Scrieți pe foaia de examen, asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B. 10p

A. Procedeele de fabricare ale geamului	B. Dispozitivul de formare a foii de geam
1. procedeul Asahi	a. baie de metal topit
2. procedeul Colburn	b. bloc de tragere
3. procedeul Fourcault	c. debiteza
4. procedeul Pilkington	d. două perechi de role dințate
5. procedeul TFD	e. rulouri metalice
	f. rulouri de șamotă

- III. Transcrieți pe foaia de răspuns cifra corespunzătoare fiecărui enunț (1-5) și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals. 10 p

- Dacă o picătură de lichid de o densitate mai redusă cade pe un alt lichid de densitate mai ridicată, picătura se lățește până la o anumită formă și suprafață
- Banda de sticlă laminată are o temperatură de 820 – 858 ° C.
- La procedeul float glass se utilizează staniul pentru baie de metal topit, deoarece are cea mai slabă interacțiune cu sticla
- La obținerea plăcilor decorative, valțul de sus are gravat pe toată suprafața negativul modelului dorit.
- La procedeul de formare a benzii de sticlă topită pe suprafața unui metal topit starea de echilibru intervine la o grosime a sticlei de 5,35 mm

- IV. Scrieți pe foaia de răspuns informația care completează spațiile libere, astfel încât enunțul să fie corect 20 p

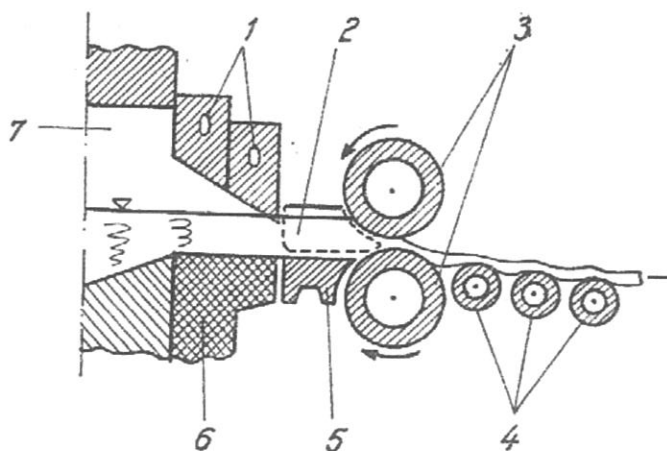
La procedeul ____ (1) ____ sticla topită se deversează pe ____ (2) ____ în baie de plutire de ____ (3) ____ topit

În zona ____ (4) ____ are loc lărgirea sticlei până la ____ (5) ____, trece în zona de îngustare a benzii cu rolele marginale.

La partea ____ (6) ____ a foii se folosește metalul topit, iar la partea ____ (7) ____ este încălzită ____ (8) ____ cu electrozi verticali introduși prin acoperișul băii.

Pentru a împiedica pătrunderea aerului în interior, în baie se introduce sub presiune un gaz inert ____ (9) ____, iar la zona de ieșire din baie se prevăd arzătoare cu ____ (10) ____ care împiedică pătrunderea aerului spre interior.

- V. În figura de mai jos este prezentată schema tehnologică de fabricație a plăcilor de geam laminat ornament. Rezolvați următoarele cerințe: 40 p



1. Identificați elementele componente ale schemei care intervin în procesul tehnologic de fabricație a plăcilor de geam laminat;
2. Descrieți procesul tehnologic de fabricație a plăcilor de geam laminat ornament folosind schema tehnologică;
3. Evidențiați particularitățile tehnologice de fabricație a plăcilor de geam armat.

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Nu se acordă punctaje intermediare altele decât cele precizate explicit de barem. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Se vor puncta orice alte formulări și modalități de rezolvare corectă a cerințelor.

I. 10 p

1 - a, 2 - a, 3 - d, 4 - c, 5 - c

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

II. 10 p

1-f, 2-d, 3-c, 4- a, 5-b

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

III. 10 p

1- A, 2- F, 3 - A, 4 - A, 5 - F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

IV. 20 p

1- float-glass, 2- jgheab, 3- staniu, 4- primară, 5- echilibru, 6- inferioară, 7- superioară, 8- electric, 9-azot, 10- hidrogen

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

V. 40 p

1 14 p

1.ecrane, 2.piesă laterală de dirijare, 3.rulouri laminoare, 4.rulouri transportoare, 5.masă tampon, 6. buză de curgere, 7.cuptor de topire

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

2 20 p.

Sticla topită ajunge în zona de laminare a cuptorului sub ecranul refractar și curge pe buza de curgere între rulourile laminoare. Ecranul refractar împiedică ca gazele foarte calde să acționeze direct asupra laminorului. Sticla caldă, cu temperatura cuprinsă între 1100 și 1150 ° C este delimitată în părțile laterale de piese de dirijare și intră între rulourile laminoare. Banda de sticlă laminată la o temperatură de 520 – 580 ° C este preluată de un covor de rulouri transportoare și intră într-un cuptor tunel de recoacere.Pentru obținerea geamului ornament ruloul inferior are suprafața gravată și se produce imprimarea sticlei cu un anumit model.

Pentru răspuns corect se acordă 20 p, pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 10 p iar pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

3. 6 p

Particularități tehnologice de fabricare a geamului armat:



- geamurile au introduse în interior o plasă de sârmă
- buza de curgere are o formă diferită pentru a se obține o sticlă mai fluidă
- rulourile laminoare au suprafețele netede

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

PROBA DE EVALUARE PRACTICĂ

Enunțul temei pentru proba practică:

Analizați procesul de fabricație a geamului armat și rezolvați următoarele sarcini de lucru:

1. Explicați procesul tehnologic de fabricare a geamului armat pe baza schemei tehnologice
2. Identificați particularitățile tehnologice specifice fabricării geamului armat
3. Monitorizați procesul de fabricație a geamului armat, aplicând normele de sănătate și securitate în muncă și protecția mediului
4. Identificați sursele de proveniență a deșeurilor care pot să apară în procesul tehnologic
5. Prezentați modalitățile de eliminare a deșeurilor

FIȘA DE EVALUARE PENTRU PROBA PRACTICĂ

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Punctaj	Indicatorii de realizare și ponderea acestora		Punctaj maxim	Punctaj obținut
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30%	27 p	Interpretarea schemei tehnologice de fabricație a produselor	30%	8 p	
				Identificarea particularităților de fabricare a fiecărui tip de produs	40%	11 p	
				Identificarea surselor de proveniență și a caracteristicilor deșeurilor care pot să apară în procesul tehnologic	30%	8 p	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	40%	36 p	Explicarea procesului tehnologic de fabricare a produsului pe baza schemei tehnologice	25%	9 p	
				Monitorizarea procesului de fabricație	50%	18 p	
				Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă și protecția mediului	25%	9 p	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	30%	27 p	Descrierea proceselor tehnologice de fabricare a produselor din sticlă conform sarcinii de lucru	30%	8 p	
				Prezentarea modalităților de eliminare a deșeurilor	30%	8 p	
				Utilizarea corespunzătoare a terminologiei de	40%	11 p	



				specialitate			
	Total	100%	90 p	Total	100%	90 p	

Notă: Se acordă din oficiu 10 puncte

• **Bibliografie**

1.	Planurile-cadru, standarde de pregătire profesională și programele școlare în vigoare – www.edu.ro		
2.	Cioară, A. Călușer, S.	Chimia silicaților și analize tehnice	Editura Didactică și Pedagogică, 1992
3.	Jurcă, N. Bal, C.	Didactica disciplinelor tehnice	Editura UT Pres Cluj - Napoca, 2003
4.	Preda, M.	Ceramica și refractare	Editura Printech, 2001
5.	***	Suport curs de formare – Elaborarea materialelor de învățare	Proiectul de modernizare a Învățământului Profesional și tehnic – Programul Phare
6.	Popescu, G.	Tehnologia materialelor de construcții manual	EDP- 1980
7.	Dinescu, A., Băjău, G.	Tehnologia materialelor de construcții	EDP- 1990
8.	***	Suport curs de formare – Elaborarea materialelor de învățare	Proiectul de modernizare a Învățământului Profesional și tehnic – Programul Phare
9.	***	Suport curs de formare – *Profesorul - evaluator de competențe profesionale, *Dezvoltator de instrumente de evaluare	Proiectul “Formarea cadrelor didactice în domeniul evaluării competențelor profesionale”
10.	Tănase, C.	Auxiliar curricular –Procedee de fabricație aplicate în industria sticlei – clasa a XII-a	PROGRAMUL PHARE TVET RO 2003
11.	www.materialedeconstructii.ro		
12.	www.itemi.netedu.ro		



MODULUL II. TEHNOLOGIA FABRICĂRII PRODUSELOR CERAMICE FINE

• Notă introductivă

Modulul „Tehnologia fabricării produselor ceramice fine”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician în industria sticlei și ceramicii**, din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul „Tehnologia fabricării produselor ceramice fine” are alocat un număr de **155 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **31 ore/an (1 oră/ săptămână) - laborator tehnologic**
- **62 ore/an (2 ore/săptămână) – instruire practică**

Modulul „Tehnologia fabricării produselor ceramice fine” 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 SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, **Tehnician în industria sticlei și ceramicii** din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea **Tehnician în industria sticlei și ceramicii**.

• Structură modul

Rezultate ale învățării/competențe (codificate conform SPP)

URÎ 9. COORDONAREA PROCESELOR TEHNOLOGICE ÎN INDUSTRIA CERAMICII			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
9.1.1. 9.1.2	9.2.1 9.2.2 9.2.3 9.2.4 9.2.5 9.2.6	9.3.1 9.3.2	Produse din industria ceramicii fine 1. Tipuri de produse din industria ceramicii fine: produse de menaj și decorative din faianță, produse de menaj și decorative din porțelan feldspatic sau fosfatic, obiecte sanitare din porțelan, plăci din faianță sau gresie, produse de ceramică tehnică, electrotehnică sau din mase ceramice speciale, produse de teracotă, produse abrazive 2. Proprietățile produselor ceramice fine ~ densitate ~ porozitate ~ rezistențe mecanice ~ rezistență la șoc termic ~ stabilitate termică ~ rezistență chimică ~ transluciditate ~ grad de alb 3. Influența proprietăților asupra caracteristicilor produsului



			finit
9.1.3	9.2.7 9.2.8 9.2.9 9.2.10 9.2.11 9.2.12	9.3.3 9.3.4 9.3.5 9.3.6 9.3.7	Procese tehnologice de fabricare a produselor din industria ceramicii fine 1. Descrierea proceselor tehnologice de fabricare a produselor din industria ceramicii fine pe baza schemelor tehnologice 2. Particularități de fabricare a fiecărui tip de produs: materii prime, operații tehnologice, utilaje specifice fiecărei operații 3. Urmărirea procesului de fabricație 4. Măsuri de securitate și sănătate în muncă, stingerea incendiilor și de protecția mediului
9.1.5	9.2.18 9.2.19 9.2.20	9.3.12 9.3.13	Tehnologii noi de fabricare a produselor din industria ceramicii fine 1. Prezentarea noilor tehnologii și a elementelor de modernizare din industria ceramicii fine 2. Eficiența aplicării noilor tehnologii și a elementelor de modernizare
9.1.6	9.2.21 9.2.22 9.2.23 9.2.24 9.2.25 9.2.26 9.2.27 9.2.28	9.3.14 9.3.15 9.3.16 9.3.17	Procese tehnologice de recuperare și valorificare a deșeurilor din industria ceramicii 1. Deșeuri: tipuri, caracteristici, surse de proveniență a deșeurilor din industria ceramicii fine 2. Impactul deșeurilor asupra mediului 3. Procese tehnologice de recuperare și valorificare a deșeurilor 4. Surse de poluare la locul de muncă. Metode de eliminare sau diminuare a poluanților și a efectelor acestora. 5. Soluții tehnologice de reducere a emisiilor de dioxid de carbon 6. Legislația privind protecția mediului.

- **Lista minimă de resurse materiale 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):**

Surse de documentare specializate: auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, prezentări PPT, filme didactice, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice), fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, - Legi și reglementări privind protecția mediului (Legea nr. 137/1995 – Legea protecției mediului (republicată în 17.02.2000) , Ordonanța nr. 16/2001 privind gestionarea deșeurilor industriale reciclabile, HG nr. 162/2002 privind depozitarea deșeurilor, HG nr. 349/2002 privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje, Ordonanța nr. 34/2002 privind prevenirea, reducerea și controlul integrat al poluării).

- **Utilaje/machete funcționale, scheme tehnice:** specifice procesului de fabricație a produselor ceramice fine
- **Echipamente:** videoproiector, calculator

- **Sugestii metodologice**



Conținuturile modulului „**Tehnologia fabricării produselor ceramice fine**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Tehnologia fabricării produselor ceramice fine**” 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, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

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 de învățare este **metoda cubului**. Creată de Cowan în 1980, metoda cubului 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 respective. Intenția acestei metode este de a evidenția, prin aceste șase fațete

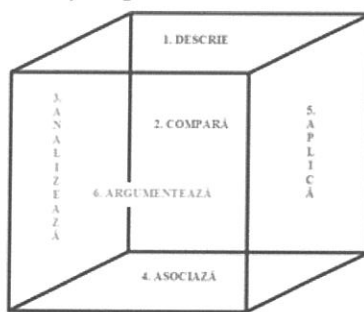


ale cubului, cât mai multe tipuri de operații mentale, corespunzătoare următoarelor categorii de cunoștințe implicate în demersul de învățare:

- Fațeta 1 se referă la / stimulează cunoștințele empirice, raportate la capacitățile de identificare, denumire, descriere și memorizare;
- Fațeta 2 stimulează cunoștințele raționale, presupunând abilități analitice și sintetice, raționamente inductive și deductive;
- Fațetele 3 și 4 se referă la / antrenează cunoștințele intelectuale, implicând operațiile de înțelegere, cele de comparare, de ordonare, de clasificare și relaționare;
- Fațetele 5 și 6 antrenează cunoștințele decizionale, valorizând capacitatea de a emite judecăți de valoare asupra subiectului propus, de a lua decizii, de a construi argumente.

Etapele metodei sunt următoarele:

- se formează grupuri de câte 6 elevi;
- se alege un lider care să controleze activitățile grupului;
- se împart activitățile între membrii grupului: fiecare elev din grup primește o coală de hârtie de formă pătrată care în final va constitui o „fațetă” a cubului ;
- pe foaia de hârtie primită va fi scrisă cerința de lucru și anume : 1. descrie, 2. compară, 3. analizează, 4. asociază, 5. aplică și 6. argumentează.;
- la sfârșit se assemblează cubul cu fișele primite de la fiecare elev din grupă;



- liderii de grup împreună cu profesorul compară cuburile obținute

Avantaje:

- ✓ solicită gândirea elevului;
- ✓ dezvoltă abilități de comunicare;
- ✓ lărgeste viziunea asupra temei;
- ✓ oferă elevilor posibilitatea de a-și dezvolta competențele necesare unei abordări complexe a temei, deoarece presupune abordarea temei din mai multe perspective;
- ✓ încurajează exprimarea punctelor de vedere individuale;
- ✓ stimulează creativitatea elevilor;
- ✓ favorizează colaborarea elevilor în găsirea răspunsurilor;
- ✓ stimulează dialogul între membrii grupului;

Activitatea se va desfășura după parcurgerea conținuturilor învățării *Produce din industria ceramicii fine. Procese tehnologice de fabricare a produselor din industria ceramicii fine - Fabricarea produselor din porțelan* și va avea rol de recapitulare și fixare a cunoștințelor.

Rezultatele învățării vizate conform SPP

Cunoștințe:

- 9.1.1. Produse din industria ceramicii
- 9.1.2. Proprietățile produselor din industria ceramicii
- 9.1.3. Procesele tehnologice de fabricare a produselor industriei ceramicii fine

Abilități:

- 9.2.1. Definirea produselor din industria ceramicii
- 9.2.2. Clasificarea produselor după domeniul de utilizare
- 9.2.3. Enumerarea proprietăților pentru fiecare categorie de produse din industria ceramicii
- 9.2.4. Definirea proprietăților produselor din industria ceramicii



- 9.2.5. Explicarea influenței proprietăților asupra caracteristicilor produsului finit
- 9.2.6. *Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect*
- 9.2.7. Reprezentarea grafică a schemei tehnologice de fabricație a produselor din industria ceramicii fine
- 9.2.8. Explicarea proceselor tehnologice pe baza schemei tehnologice
- 9.2.9. Identificarea particularităților de fabricare a fiecărui produs

Atitudini:

- 9.3.1. Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la proprietățile produselor din industria ceramicii
- 9.3.2. *Studierea individuală a documentației tehnice privind influența proprietăților asupra caracteristicilor produsului finit*
- 9.3.3. *Reprezentarea grafică, corectă, a schemei tehnologice de fabricație a produselor din industria ceramicii fine*

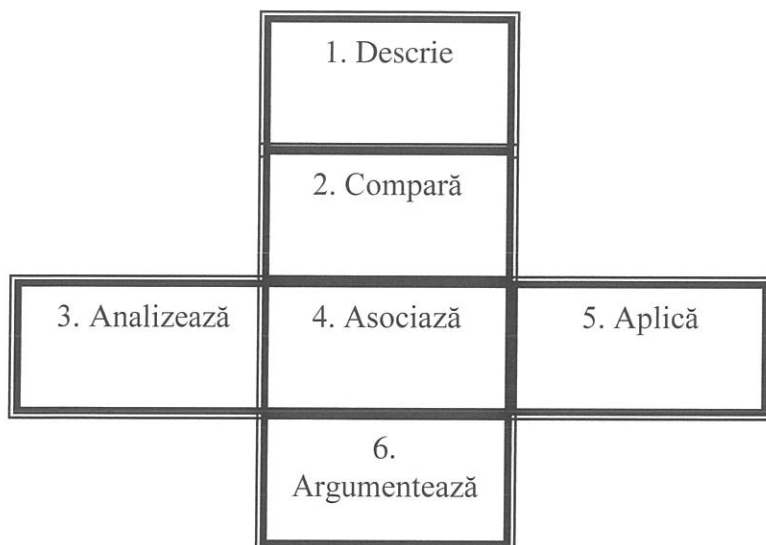
Desfășurarea activităților:

- ✓ Împărțirea colectivului de elevi în 4 grupe și alegerea pentru fiecare grupă a unui lider care să controleze derularea activității;
- ✓ Distribuirea temei fiecărei grupe (sub forma unei fișe de lucru cu toate cerințele)
 - Grupa 1 – Fabricarea seturilor de ceai/cafea din porțelan
 - Grupa 2 – Fabricarea veselei pentru cantine și restaurante din porțelan
 - Grupa 3 – Fabricarea vazelor pentru flori din porțelan;
 - Grupa 4 – Fabricarea obiectelor decorative din porțelan;
- ✓ Distribuirea sarcinilor de lucru între membrii grupului: fiecare elev din grup primește o coală de hârtie de formă pătrată care în final va constitui o „față” a cubului ;

Instrucțiunile de pe fețele cubului	Sarcina de lucru pe care o cere
1. Descrie	Descrie produsul din punctul de vedere al caracteristicilor pe care le are
2. Compară	Compară produsul cu produse similare din alte mase ceramice (porțelanuri, faianțe) din punct de vedere al caracteristicilor
3. Analizează	Analizează pe baza schemei tehnologice, etapele procesului tehnologic de fabricare a produsului: operațiile și procedeele specifice
4. Asociază	Asociază operațiile de fabricare a produsului cu utilajele specifice
5. Aplică	Aplică cunoștințele legate de procesul tehnologic de fabricare a produselor ceramice la temă, indicând particularitățile tehnologice de fabricare a produsului
6. Argumentează	Argumentează importanța respectării parametrilor tehnologici pentru obținerea caracteristicilor dorite pentru produsul studiat ; indică consecințele nerespectării acestora asupra caracteristicilor produsului.

- ✓ pe foaia de hârtie primită va fi scrisă cerința de lucru a fiecărui elev
 - ✓ la sfârșit se assemblează cubul cu fișele primite de la fiecare elev din grupă;
- Cubul desfășurat va avea forma :





- ✓ În timpul rezolvării sarcinii de către elevi, profesorul are rolul:
 - să îndrume elevii / grupele care cer detalii sau lămuriri cu privire la rezolvarea sarcinilor;
 - să coordoneze activitatea, astfel încât grupele să se încadreze în timpul de lucru;
 - să asigure implicarea și participarea tuturor elevilor la rezolvarea sarcinilor de lucru;
- ✓ Pentru evaluare activității se poate completa o fișă de tipul :

FIȘĂ DE OBSERVARE A ACTIVITĂȚII

Nr. crt.	Elemente de observare	Grupa 1		Grupa 2		Grupa 3		Grupa 4	
		da	nu	da	nu	da	nu	da	nu
1	Au fost înțelese obiectivele activității efectuate?								
2	A fost înțeles scopul acestei metode?								
3	Au fost organizați bine elevii?								
4	S-au folosit corect resursele materiale?								
5	Elevii au cooperat pentru realizarea sarcinilor de lucru?								
6	Elevii au rezolvat sarcinile de lucru?								
7	S-au completat corect fișele de lucru?								
8	S-au transmis informații colegilor din grupă?								
9	S-a făcut evaluarea activității?								

Concluzie: Metoda oferă elevilor posibilitatea de a-și dezvolta mai multe competențe: gândire critică, capacitate de analiză și sinteză, comunicare, lucru în echipă, capacitatea de a lua decizii și de a formula argumente.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului „**Tehnologia fabricării produselor ceramice fine**”, autorii propun următoarele *activități de învățare*, care se pot utiliza în cadrul orelor de teorie și de pregătire practică:

1. Exerciții de identificare a tipurilor de produse ceramice fine
2. Observarea independentă a mostrelor de produse ceramice fine
3. Studii de caz privind proprietățile produselor ceramice fine și influența lor asupra caracteristicilor produsului finit
4. Studii privind caracteristicile diferitelor tipuri de produse ceramice fine
5. Exerciții de reprezentare grafică a schemei tehnologice de fabricație a produselor din industria ceramicii fine



6. Studiu de caz privind construcția utilajelor specifice fabricării produselor ceramice fine
7. Observarea independentă a modului de funcționare a utilajelor specifice fabricării produselor ceramice fine
8. Exerciții de utilizare a utilajelor specifice fabricării produselor ceramice fine, cu încadrarea în normele de timp stabilite și cu respectarea regulilor specifice de sănătate și securitate în muncă și de prevenire și stingere a incendiilor
9. Exerciții de executare a operațiilor tehnologice din cadrul procesului tehnologic de fabricare a produselor ceramice fine, utilizând informațiile din documentația tehnică;
10. Exerciții de autoevaluare a corectitudinii operațiilor tehnologice executate pe baza fișei de evaluare;
11. Exerciții de identificare a tipurilor de defecte ale produselor ceramice fine pe faze ale fluxului tehnologic;
12. Studii privind cauzele apariției defectelor identificate pe produsele ceramice fine pe parcursul și la finalul procesului tehnologic
13. Exerciții de urmărire a procesului tehnologic de fabricare a produselor ceramice fine
14. Exerciții de identificare a fazelor procesului tehnologic în care apar deșeuri
15. Studiu de caz privind impactul deșeurilor din industria ceramicii asupra mediului
16. Exerciții privind recuperarea și valorificarea deșeurilor provenite din procesul tehnologic de fabricare a produselor ceramice fine.
17. Exerciții de identificare a surselor de poluare în diverse locuri de muncă din cadrul procesului tehnologic de fabricare a produselor ceramice fine
18. Studiu de caz privind modalitățile de eliminare sau diminuare a poluanților și a efectelor acestora
19. Exerciții de utilizare a materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și în limbi modernede circulație internațională
20. Exerciții de utilizare a documentației tehnice pentru executarea proceselor tehnologice de fabricare a produselor ceramice
21. Exerciții de utilizare a dicționarului tehnic într-o limbă străină pentru identificarea termenilor de specialitate din documentația tehnică utilizată în industria ceramicii fine
22. Exerciții de căutare și extragere a informațiilor relevante legate de noile tehnologii și elementele de modernizare din industria ceramicii fine
23. Exerciții de aplicare a normelor de sănătatea și securitatea în muncă și PSI specifice

Activitățile de învățare propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le modifica, multiplica și adapta fiecărei teme din programă.

• 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.
- Evaluarea trebuie să se realizeze conform planificării, 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 și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Recomandăm 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
- 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.

Instrumentul de evaluare, propus de către autori, se aplică rezultatelor învățării dezvoltate în urma parcurgerii conținuturilor *Produse din industria ceramicii. Procese tehnologice de fabricare a produselor de ceramică fină*.

Rezultatele învățării evaluate, conform SPP

Cunoștințe:

- 9.1.1. Produse din industria ceramicii
- 9.1.2. Proprietățile produselor din industria ceramicii
- 9.1.3. Procesele tehnologice de fabricare a produselor industriei ceramicii fine

Abilități:

- 9.2.1. Definirea produselor din industria ceramicii
- 9.2.2. Clasificarea produselor după domeniul de utilizare
- 9.2.3. Enumerarea proprietăților pentru fiecare categorie de produse din industria ceramicii
- 9.2.4. Definirea proprietăților produselor din industria ceramicii
- 9.2.5. Explicarea influenței proprietăților asupra caracteristicilor produsului finit
- 9.2.6. *Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect*
- 9.2.7. Reprezentarea grafică a schemei tehnologice de fabricație a produselor din industria ceramicii fine
- 9.2.8. Explicarea proceselor tehnologice pe baza schemei tehnologice
- 9.2.9. Identificarea particularităților de fabricare a fiecărui produs

Atitudini:

- 9.3.1. Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la proprietățile produselor din industria ceramicii
- 9.3.2. *Studierea individuală a documentației tehnice privind influența proprietăților asupra caracteristicilor produsului finit*
- 9.3.3. *Reprezentarea grafică, corectă, a schemei tehnologice de fabricație a produselor din industria sticlei*

TEST DE EVALUARE



- Toate subiectele sunt obligatorii
- Pentru efectuarea corectă a tuturor cerințelor se acordă 90 puncte. Se acordă 10 puncte din oficiu
- Timpul efectiv de lucru este de 45 minute.

Subiectul I

30 puncte

I.1. Pentru fiecare din cerințele de mai jos (A, B, C, D, E), scrieți pe foaia de răspuns litera

corespunzătoare răspunsului corect.

5x2 puncte

- A. Produsele de porțelan sunt produse cu textura formată din:
- granule cu diametrul maxim de până la 1,5 mm și capacitatea de absorbție a apei > de 6 %
 - granule cu diametrul maxim de până la 5 mm și capacitatea de absorbție a apei între 1- 6 %
 - granule cu diametrul maxim de până la 0,06 mm și capacitatea de absorbție a apei < de 1 %
 - granule cu diametrul maxim de până la 0,06 mm și capacitatea de absorbție a apei între 1- 6 %
- B. Porțelanul moale are o compoziție variabilă, cu un conținut mai mare de fondanți, deci cu o temperatura de vitrifiere:
- între 1300 și 1350°C
 - între 1350 și 1400 °C
 - peste 1400°C
 - sub 1300°C
- C. Mulitul este un component valoros în masele ceramice, conferind acestora:
- rezistență la uzură ridicată
 - rezistență mecanică redusă
 - stabilitate chimică redusă
 - stabilitate termică bună
- D. Gradul de alb al porțelanului este cuprins între :
- 50 – 55%
 - 60 – 70%
 - 65 – 75%
 - 85 – 95%
- E. Stabilitatea chimică a porțelanului tare este, în general bună, singurul acid care are o puternică acțiune dizolvantă fiind acidul:
- azotic
 - clorhidric
 - fluorhidric
 - sulfuric

I.2. Transcrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare fiecărui enunț (A, B, C, D, E) și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals.

10 puncte

- A. Produsele ceramice fine se caracterizează printr-o textură formată din granule cu diametrul maxim de până la 1,5 mm.
- B. Porțelanurile tari sunt arse la temperaturi între 1300 - 1450 °C și au glazuri dure, depuse pe produsul crud și arse odată cu ciobul .
- C. Glazura porțelanului feldspatic tare este clară, incoloră, cu luciu moale și conține ca fondanți principali, feldspatul și oxidul de calciu.
- D. Cenușa de oase este o materie primă principală la fabricarea produselor de porțelan fosfatic
- E. La fabricarea porțelanurilor se folosește ca materie primă plastică argila.



I.3. În coloana A sunt indicate criteriile de clasificare a produselor ceramice, iar în coloana B sunt indicate tipuri de produse ceramice. Notați pe foaia de răspuns asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B. 5x2puncte

A. Criterii de clasificare a produselor ceramice	B. Tipuri de produse ceramice
1. compactitatea ciobului	a. mase speciale
2. compoziția masei	b. produse cu ciob alb
3. culoarea după ardere	c. produse de menaj
4. domeniul de utilizare	d. produse de porțelan
5. mărimea granulelor	e. produse fine
	f. produse poroase

Subiectul II

30 puncte

II.1. Scrieți pe foaia de răspuns informația care completează spațiile libere, astfel încât enunțul să fie corect 5x2puncte

La fabricarea porțelanurilor nu se întrebunțează ____ (1) ____ deoarece ori cât de prelucrate ar fi ele, la vitrifiere colorează ciobul.

Masele de porțelan, neavând pori deschiși, nu sunt ____ (2) ____ la lichide și gaze, ele având o capacitate de absorbție a apei de maximum 0,5%.

Constituenții mineralogici care se regăsesc în masa de porțelan sunt multitul, ____ (3) ____ și masa vitroasă

Gradul de alb este o caracteristică importantă în cazul porțelanului de menaj și decorativ și depinde de calitatea materiilor prime și de respectarea ____ (4) ____ regimului de ardere

Transluciditatea este proprietatea produselor de porțelan, de a ____ (5) ____ și difuza concomitent lumina, datorită diferenței dintre indicii de refracție ai sticlei de bază și a fazei cristaline a multitului, precum și porozității închise.

II.2. Referitor la fabricarea obiectelor decorative din porțelan fosfatic, rezolvați pe foaia de răspuns următoarele cerințe: 10 puncte

A. Caracterizați pe scurt produsele din porțelan fosfatic

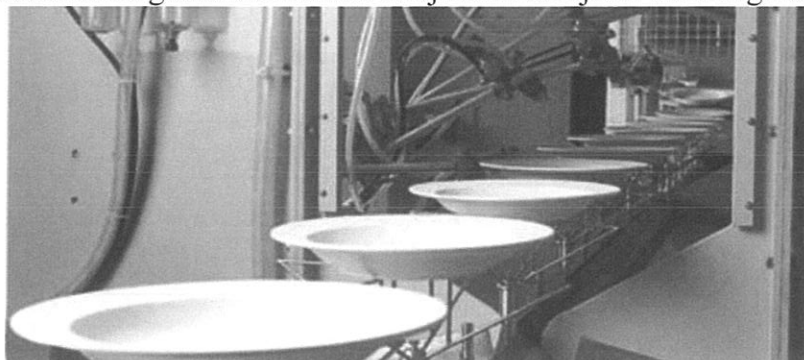
B. Indicați particularitățile tehnologice de fabricare a obiectelor decorative din porțelan fosfatic

II.3. Referitor la operația de glazurare a farfuriilor, rezolvați pe foaia de răspuns următoarele cerințe: 10 puncte

A. Indicați procedeul de glazurare adecvat pentru glazurarea farfuriilor destinate cantinelor și restaurantelor.

B. Identificați utilajul de glazurare ilustrat în imagine.

C. Caracterizați procedeul de glazurare realizat cu ajutorul utilajului din imagine.



Subiectul III

30 puncte

Întocmiți un eseu cu titlul „Fabricarea produselor de menaj și decorative din porțelan feldspatic”, după următoarea structură de idei:

- A. Definirea și clasificarea porțelanurilor.
- B. Indicarea principalelor caracteristici ale porțelanului feldspatic tare.
- C. Menționarea particularităților tehnologice la fabricarea produselor de menaj și decorative din porțelan feldspatic tare.

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Nu se acordă punctaje intermediare altele decât cele precizate explicit de barem. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Se vor puncta orice alte formulări și modalități de rezolvare corectă a cerințelor.

Subiectul I. 30 puncte

I.1. 10 p

A-c , B-d ,C-d, D-c, E-c

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p, pentru răspuns greșit se acordă 0 p.

I.2. 10 p

A-F, B-A, C-A, D-A, E-F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p, pentru răspuns greșit se acordă 0 p.

I.3 10 p

1-f, 2-d, 3-b, 4-c,5-e

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p, pentru răspuns greșit se acordă 0 p.

Subiectul II. 30 puncte

II.1 10 p

1 – argile, 2 – permeabile, 3-cristobalitul, 4- parametrilor, 5-transmite

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2p, pentru răspuns incomplet sau greșit se acordă 0 p.

II.2 10 p

A.3p

Produsele de porțelan fosfatic sunt produse de ceramică fină cu ciob vitrificat, caracterizate printr-o translucidență ridicată. Ciobul are slabe rezistențe mecanice, dar un efect plăcut datorită gradului de alb ridicat (peste 80%), ceea ce face ca produsele de porțelan fosfatic să fie utilizate ca obiecte decorative și veselă de lux.

Pentru răspuns corect și complet se acordă punctajul indicat, pentru răspuns parțial corect se acordă jumătate din punctajul indicat, pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

B.7p

Compoziția masei din porțelan fosfatic se caracterizează prin prezența unei cantități ridicate de cenușă de oase (între 30 și 60 %) Rețeta masei de porțelan fosfatic se încadrează în limitele:

- Făină de oase 30-60% (uzual 50%)
- Caolin 20-35% (uzual 25%)
- Feldspat 20-30% (uzual 25%)

Masa ceramică se prepară sub formă de barbotină cu o umiditate de 32—34%, o greutate litrică de 1680—1730 g /l și un indice tixotrop de maximum 1,4. Finețea de măcinare, exprimată prin reziduul pe sita cu 10000 ochiuri/cm² este de 2-3%

Fasonarea se realizează prin turnare.

Arderea produselor de porțelan fosfatic se realizează în două etape :

- arderea biscuit , în cursul căreia are loc formarea ciobului
- arderea a doua în cursul căreia are loc topirea și fixarea glazurii

Arderea biscuit se face la temperaturi de circa 1250°C și este deosebit de dificilă .

Apariția într-un domeniu restrâns de temperatură a unei cantități mari de fază lichidă face ca vitrificarea să decurgă într-un interval scurt existând pericolul ivirii deformărilor . Produsele biscuit sunt vitrificate, deci translucide.



Arderea a doua se face la temperaturi mai joase circa 1080°C și se conduce în așa fel încât să asigure o bună topire și întindere a glazurii .

Glazurarea produselor biscuitate este și ea dificilă ; produsele fiind vitrificate, (capacitatea de absorbție a apei sub 1%) nu vor absorbi apa deci nu vor fi glazurate prin imersie decât dacă sunt încălzite. Glazurarea se mai poate face și prin pulverizare, dar cu pierderi însemnate de glazură și cu productivități scăzute .

Decorarea produselor de porțelan fosfatic se realizează cu culori ceramice peste glazură, de temperatură joasă (800°C) utilizând după caz procedeele de decorare specifice produselor de menaj și decorative. Având în vedere temperatura relativ scăzută de ardere a glazurii rezultă că se vor putea utiliza culori sub glazură, într-o gamă variată. Decorurile sunt alcătuite din linii subțiri care să sublinieze finețea masei din care a fost realizat .

Pentru răspuns corect și complet se acordă punctajul indicat, pentru răspuns parțial corect se acordă jumătate din punctajul indicat, pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

II.3 10 p

A. 4 p

Pentru glazurarea farfuriile destinate cantinelor și restaurantelor (produse de serie mare), se recomandă glazurarea prin imersie (introducerea produsului într-o baie de glazură) pe linii mecanizate sau glazurarea prin pulverizare pe mașini semiautomate

Pentru răspuns corect și complet se acordă punctajul indicat ; pentru răspuns parțial corect sau incomplet, se acordă jumătate din punctaj ; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

B. 2 p

Instalație de glazurare prin pulverizare

Pentru răspuns corect și complet se acordă punctajul indicat ; pentru răspuns parțial corect sau incomplet, se acordă jumătate din punctaj ; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

C. 4 p

Etape:

- ~ Se sortează farfuriile, apoi se desprăfuiesc
- ~ Se așează farfuriile pe dispozitivul suport, care se deplasează spre nișa/cabina de pulverizare, unde farfuriile se opresc în dreptul dispozitivului de pulverizare pentru a fi glazurate pe una dintre fețe.
- ~ Apoi farfuriile se deplasează mai departe, timp în care stratul de glazură depus se usucă permițând întoarcerea farfuriei pe cealaltă față (de către muncitor sau de către un dispozitiv), apoi se deplasează spre o altă nișă/ cabină de pulverizare unde are loc pulverizarea stratului de glazură pe cealaltă față
- ~ La ieșirea din nișă farfuria glazurată se deplasează spre punctul de ștergere a piciorului de sprijin pe bandă, apoi se așează farfuria glazurată pe suport în vederea încărcării la ardere

Pentru răspuns corect și complet se acordă punctajul indicat (pentru fiecare etapă se acordă 1 p); pentru răspuns parțial corect sau incomplet, se acordă jumătate din punctaj ; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

Subiectul III. 30 puncte

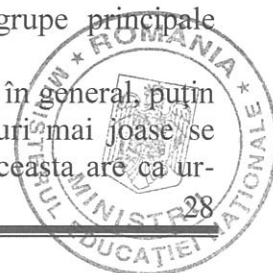
A. 8p.

(1p) Porțelanurile sunt mase vitrificate, translucide, constituite aproape exclusiv din aluminosilicați și obținute prin arderea la temperaturi de 1250—1450°C a unui amestec de caolin, feldspat, cuarț și adaosuri.

Clasificarea portelanurilor

(2p) În funcție de temperatura de ardere și de duritatea glazurii, se disting două grupe principale de porțelanuri:

- ~ Moi, care se ard la temperaturi relativ joase (sub 1300°C) și a căror glazură este, în general, puțin dură și nu rezistă întotdeauna la zgîrierea cu oțelul. Vitrificarea la temperaturi mai joase se realizează prin introducerea unei cantități mărite de fondanți în compoziție. Aceasta are ca ur-



mare formarea unei cantități însemnate de fază sticloasă și, în consecință, o creștere a translucidității.

~ *Tari*, arse la temperaturi înalte (între 1300 și 1450°C) și cu glazuri dure. Glazurile se depun pe biscuit și se ard odată cu ciobul.

(5p) În funcție de fondantul principal conținut în ciob, porțelanurile se împart în cinci grupe.

Grupa A conține porțelanuri feldspatice.

Agentul principal de vitrificare este feldspatul sau un mineral alcalin din grupa acestuia. Se pot deosebi trei tipuri:

~ porțelanuri cu glazură feldspatică

~ porțelan cu glazură feldspatică-calcică.

~ porțelanuri cu glazură plumbică sau boroplumbică.

Grupa B — porțelanuri feldspato-calcice au ca agent de vitrificare minerale calcice, în special carbonatul de calciu, mai mult sau mai puțin asociat cu feldspatul. Grupa cuprinde trei tipuri de porțelanuri:

~ cu glazură feldspatică

~ cu glazură feldspato-calcică

~ cu glazură plumbică sau boroplumbică.

Grupa C — porțelanurile magneziene au ca fondant principal un minereu de magneziu: steatitul, talcul, sepiolita sau globertita. Ele au o glazură feldspatică.

Grupa D — porțelanurile fosfatice, în pasta cărora fosfatul tricalcic, obținut prin calcinarea oaselor, este fondantul principal. Vitrificarea se obține la temperaturi sub 1300°C. Glazura este boroplumbică. Ele sînt porțelanuri moi.

Grupa E — porțelanuri de frită, în care ca agent de vitrificare nu se întrebunțează un minereu, ci o sticlă artificial compusă, topită și măcinată (frita). Este posibil ca astfel să se obțină mase fără absorbție de apă la temperaturi de 1150°C. Glazura acestora este plumbică sau boroplumbică.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă punctajul indicat, pentru răspuns incomplet sau parțial corect se acordă jumătate din punctaj, iar pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

B. 8p.(8 caracteristici x 1p)

Proprietățile produselor de porțelan sunt determinate de compoziția lor, de structura formată în timpul procesului de ardere, de modul de preparare a maselor și de fasonarea lor.

Densitatea este o mărime fizică ce caracterizează masele sinterizate și vitrificate. Ea depinde nu numai de compoziția chimică, ci și de temperatura de ardere. Densitatea porțelanului tare este cuprinsă între 2,3 și 2,5 g/cm³ putând ajunge la 2,6—2,8 în cazul maselor cu conținut ridicat de alumină.

Porozitatea (capacitatea de absorbție a apei) maselor ceramice este dată de suma golurilor din structura ciobului după ardere. Se exprimă în procente de volum. Masele de porțelan, neavînd pori deschiși, nu sînt permeabile la lichide și gaze, ele avînd o capacitate de absorbție a apei de maximum 0,5%.

Rezistența mecanică depinde, în principal, de compoziția și structura fazelor prezente și de condițiile de obținere a porțelanului.

Limitele rezistențelor mecanice a porțelanului sunt foarte largi, astfel:

*rezistența la compresiune este cuprinsă între 2700 și 7400 daN/cm²;

*rezistența la încovoiere este cuprinsă între 220 și 900 daN/cm²;

*rezistența la tracțiune este cuprinsă între 250 și 500 daN/cm².

Stabilitatea termică este proprietatea produselor de a rezista fără să se distrugă, la variații bruște de temperatură. Masele de porțelan termostabil se disting printr-un conținut ridicat în alumină și mult .

Gradul de alb este o caracteristică importantă în cazul porțelanului de menaj și decorativ. Culoarea porțelanului depinde, în primul rînd, de calitatea materiilor prime. iloase.

Culoarea albă a ciobului de porțelan se dezvoltă numai în condițiile de ardere la temperatură și durată optime, în atmosfera prescrisă. La porțelan, gradul de alb este cuprins în mod obișnuit între 65 și 75%

Duritatea porțelanului tare este ridicată, de aproximativ 6,5—7 pe scara Mohs, iar a glazurii, de 7,5—8. Aceasta înseamnă că porțelanul nu poate fi zgâriat de metale și de o mare parte din minerale.

Transluciditatea este o caracteristică importantă a porțelanului, care îl diferențiază de alte mase de ceramică fină, vitrificate. Transluciditatea se definește ca proprietatea unor materiale ceramice de a transmite și de a difuza concomitent lumina; ea se datorește diferenței dintre indicii de refracție ai sticlei de bază (circa 1,5) și a fazei cristaline a mulitului (1,6), precum și a porozității închise, corespunzând indicelui de refracție al aerului, luat egal cu unitatea. Transluciditatea porțelanului este determinată de:

- ~ puritatea materiilor prime
- ~ compoziția amestecului de materii prime
- ~ porozitatea materialului
- ~ respectarea temperaturii și duratei optime de ardere
- ~ grosimea ciobului

Stabilitatea chimică este importantă în cazul produselor de menaj, care trebuie să reziste la atacul detergenților din apele de spălare, precum și al alimentelor cu caracter acid. Stabilitatea chimică a porțelanului este determinată de constituentul structural cu rezistența chimică minimă, care este sticla. În general, stabilitatea chimică a porțelanului tare este bună, singurul acid care are o puternică acțiune dizolvantă fiind cel florhidric.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă punctajul indicat, pentru răspuns incomplet sau parțial corect se acordă jumătate din punctaj, iar pentru răspuns incorrect sau lipsa acestuia 0p.

C. 14 p

(1p) Articolele de menaj și decorative se fasonează în marea majoritate prin procedee ce utilizează paste plastice sau barbotine și mai rar pulberi. Masele vor fi alcătuite în așa fel încât să asigure:

- ~ o plasticitate corespunzătoare pastelor;
- ~ o tixotropie cât mai redusă a barbotinelor;
- ~ o sensibilitate cât mai mică la uscare;
- ~ rezistențe mecanice ridicate în stare crudă;
- ~ un interval cât mai larg de vitrificare;
- ~ o culoare cât mai albă după ardere.

(1p) Masa de porțelan feldspatic tare cuprinde două grupe de materii prime:

~ **Materii prime plastice**

- o diverse sorturi de **caolin** care ridică refractaritatea masei, măresc rezistențele mecanice dar scad transluciditatea

~ **Materii prime neplastice**

- o **fondante** – sorturi de feldspați care prin cantitatea de topitură ce o formează vor conferi transluciditate ciobului
- o **degresante** – materiale cuarțoase care completează conținutul de silice

(1p) Rețelele porțelanului feldspatic tare se încadrează în limitele:

- o Caolin 50%;
- o Feldspat 25%;
- o Nisip 25%.

(1p) Glazura porțelanului feldspatic tare este clară, incoloră, cu luciu moale și conține ca fondanți principali, feldspatul și oxidul de calciu.

Articolele de menaj și decorative din porțelan se fabrică în totalitatea lor acoperite de glazură. Glazura va avea în aceste cazuri, ca rol preponderent scăderea aderenței murdăriei la suprafața produselor, ceea ce va permite o întreținere ușoară a acestora.

(1p) În compoziția porțelanului se formează:

- o 10-20% mulit;
- o 50-70% fază sticloasă;

- 8-12% resturi de cuarț;
- 6-10% cristobalit;
- 6-7% pori închiși;
- 0,06-0,07% pori deschiși.

(1p) Multitul este un component valoros în masele ceramice, conferind acestora:

**rezistențe mecanice mari*, datorită faptului că cristalele aciculare, bine dezvoltate, împânzesc și armează masa vitroasă a porțelanului;

**duritatea la uzură mare*;

**stabilitate termică*, deoarece multitul prezintă un coeficient de dilatație termică mic;

**stabilitate chimică bună* deoarece multitul este greu atacat de baze și acizi.

(2p) Articolele de menaj și decorative din porțelan feldspatic au forme deosebit de variate ceea ce impune, pentru fiecare dintre ele, alegerea procedurii cel mai indicat de fasonare. Din suita procedurilor posibile de fasonare, în industria porțelanului de menaj și decorativ, se aplică o bună parte și anume:

~ *procedee ce utilizează paste plastice*: modelarea cu mâna liberă, strunjirea atât pe strunguri manuale cât și pe mașini roller, extruderea, presarea pastei plastice, strunjirea din pastă semiuscată;

~ *procedee ce utilizează barbotine*: turnarea cu umplere și răsturnare;

~ *procedee ce utilizează pulberi*: presarea izostatică a farfuriilor.

(1p) Uscarea produselor de porțelan se realizează la temperaturi cuprinse între 40-90 °C în uscătoare tunel, carusel sau dulap. După uscare produsele se retușează

(2p) Arderea se realizează în două sau trei etape:

*arderea I – creșterea rezistenței mecanice (900-1000 °C)

*arderea a II -a – formarea ciobului, topirea și fixarea glazurii (1280-1380 °C)

*arderea a III -a – fixarea decorului (800-820 °C)

Arderea se face în atmosferă oxidantă sau neutră, diagrama de ardere fiind împărțit convențional în trei zone: preîncălzire, ardere, răcire

(1p) Cuptoare folosite

a) cuptore tunel – preferabil pentru întreprinderile cu producție mare ce necesită același regim de ardere: o modificare radicală a diagramei de ardere se face în timp îndelungat;

b) cuptoare cameră – indicate întreprinderilor cu producție variată; diagrama de ardere se poate modifica repede de la o șarjă la alta.

(1p) Decorarea produselor se realizează prin diverse procedee

- ✓ *Cu linii și benzi*
- ✓ *Cu decalcomanii*
- ✓ *Prin pictură manuală*
- ✓ *Prin sitografie*
- ✓ *Prin pulverizare*

(1p) Particularitățile tehnologice la fabricarea produselor de porțelan feldspatic sunt legate de:

- Materiile prime și rețeta de fabricație
- Compoziția ciobului
- Tipul de glazură utilizat
- Temperatura de ardere

Pentru fiecare răspuns corect se acordă punctajul indicat, pentru răspuns incomplet sau parțial corect se acordă jumătate din punctaj, iar pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

Autorii propun pentru aceeași unitate de învățare și un model de probă de evaluare practică

Enunțul temei pentru proba practică:

Analizați procesul de fabricație a produselor de menaj din porțelan și rezolvați următoarele sarcini de lucru:



1. Explicați procesul tehnologic de fabricare a produselor de menaj din porțelan pe baza schemei tehnologice
2. Identificați particularitățile tehnologice specifice fabricării produselor de menaj din porțelan
3. Monitorizați procesul de fabricație a produselor de menaj din faianță, aplicând normele de sănătate și securitate în muncă și protecția mediului
4. Identificați sursele de proveniență a deșeurilor care pot să apară în procesul tehnologic
5. Prezentați modalitățile de eliminare a deșeurilor

FIȘA DE EVALUARE PENTRU PROBA PRACTICĂ

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Punctaj	Indicatorii de realizare și ponderea acestora		Punctaj maxim	Punctaj realizat
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru (30%)	30 p	Interpretarea schemei tehnologice de fabricație a produselor	40%	12 p	
			Identificarea particularităților de fabricare a fiecărui tip de produs	40%	12 p	
			Identificarea surselor de proveniență și a caracteristicilor deșeurilor care pot să apară în procesul tehnologic	20%	6 p	
2.	Realizarea sarcinii de lucru (50%)	50 p	Explicarea procesului tehnologic de fabricare a produsului pe baza schemei tehnologice	40%	20 p	
			Monitorizarea procesului de fabricație	40%	20 p	
			Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă și protecția mediului	20%	10 p	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate (20%)	20 p	Descrierea proceselor tehnologice de fabricare a produselor ceramice conform sarcinii de lucru	50%	10 p	
			Prezentarea modalităților de eliminare a deșeurilor	30%	6 p	
			Utilizarea corespunzătoare a terminologiei de specialitate	20%	4 p	
Total		100%			100p	

• Bibliografie

1.	Planurile-cadru, standarde de pregătire profesională și programele școlare în vigoare – www.edu.ro		
2.	Popescu, G.	Tehnologia materialelor de construcții manual	EDP- 1980
3.	Dinescu, A., Băjău, G.	Tehnologia materialelor de construcții	EDP- 1990



4.	Jurcă, N. Bal, C.	Didactica disciplinelor tehnice	Editura UT Pres Cluj - Napoca, 2003
5.	Preda, M.	Ceramica și refractare	Editura Printech, 2001
6.	***	Suport curs de formare – Elaborarea materialelor de învățare	Proiectul de modernizare a Învățământului Profesional și tehnic – Programul Phare
7.	***	Suport curs de formare – *Profesorul - evaluator de competențe profesionale, *Dezvoltator de instrumente de evaluare	Proiectul “Formarea cadrelor didactice în domeniul evaluării competențelor profesionale”
8.	Marincaș, L.	Auxiliar curricular –Procedee de fabricare în industria ceramicii – clasa a XII-a	PROGRAMUL PHARE TVET RO 2003
9.	www.itemi.netedu.ro		



MODULUL IV. CONTROLUL FABRICAȚIEI ÎN INDUSTRIA STICLEI

• Notă introductivă

Modulul „Controlul fabricației în industria sticlei” componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician în industria sticlei și ceramicii**, din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul „

Modulul are alocat un număr de **90 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **30 ore/an - laborator tehnologic**
- **60 ore/an – instruire practică**

Modulul „Controlul fabricației în industria ceramicii” 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 SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, **Tehnician în industria sticlei și ceramicii** din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea **Tehnician în industria sticlei și ceramicii**.

• Structură modul

Rezultate ale învățării/ competențe (codificate conform SPP)

URÎ 10. CONTROLUL FABRICAȚIEI ÎN INDUSTRIA STICLEI			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
10.1.1.	10.2.1	10.3.1	Prelevarea probelor pentru analize 1. Tipuri de probe 2. Proceduri de prelevare a probelor
10.1.2.	10.2.2 10.2.3 10.2.4	10.3.2. 10.3.3.	Cântărirea la balanța tehnică și analitică 1. Descrierea aparatelor: balanțe tehnice, balanțe analitice 2. Cântărirea la balanța tehnică și analitică
10.1.3.	10.2.5 10.2.6 10.2.7 10.2.8 10.2.9 10.2.10	10.3.4 10.3.5	Metode standardizate de analize tehnice specifice industriei sticlei 1. Descrierea aparatelor: analizor de gaze, pirometru, picnometru, etuvă, cuptor de calcinare, site, polariscop 2. Procedura de lucru la realizarea analizelor: ~ umiditate ~ granulometrie ~ densitate ~ analiza gazelor ~ determinarea formei și dimensiunilor produsului ~ rezistența la șoc termic ~ rezistența la agenți chimici ~ rezistența mecanică ~ tensiunea internă 3. Norme și standarde de calitate la realizarea analizelor



			<p>tehnice</p> <p>4. Metode moderne de control a calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite</p> <p>~ Metode: complexometrică, fotocolorimetrică, cu schimbători de ioni, titrare potențiomtrică, fotometria, conductometria, cu calculatorul de proces, cu radiații</p> <p>~ Determinări: fier, aluminiu, magneziu, calciu, sodiu, potasiu, dioxid de carbon, de CaO liber, borati, fosfați, azotați, cloruri, pierderi la calcinare, de umiditate, puterea calorică a combustibilului, defecte de fabricație</p> <p>~ Aparate: conductometru, termobalanță, bomba calorimetrică, analizor cu raze X, fotocolorimetru, aparat pentru titrare potențiomtrică, fotometru cu flacăra</p>
10.1.4.	10.2.11 10.2.12 10.2.13 10.2.14 10.2.15 10.2.16	10.3.6. 10.3.7. 10.3.8 10.3.9 10.3.10	<p>Controlul de calitate interfazic și final</p> <p>1. Faze/defecte:</p> <p>~ topirea: defecte de topitură</p> <p>~ fasonarea: defecte de fasonare</p> <p>~ recoacerea: defecte de recoacere</p> <p>~ finisarea: defecte de finisare</p> <p>~ ambalarea: defecte de ambalare</p> <p>2. Cauze/măsuri de remediere</p> <p>3. Standarde de control a calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite</p>
10.1.5.	10.2.17 10.2.18 10.2.19 10.2.20	10.3.11. .	<p>Prelucrarea datelor obținute prin analize și controlul calității</p> <p>1. Metode de prelucrare a datelor: relații de calcul, grafice</p> <p>2. Modalități de înregistrare: buletine de analiză, tabele, grafice, certificate de calitate</p>

- **Resurse materiale minime, necesare parcurgerii modului**

- **Surse de documentare specializate:** auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică, softuri specializate în planificarea și organizarea producției, documente și formulare tipizate utilizate la planificarea și organizarea producției (fișe tehnologice, fișe de realizare a produsului, grafice, diagrame, planuri)
- **Echipamente, mijloace de învățământ (minim cele din SPP):** calculator/rețea de calculatoare, videoproietor; filme cu procese de producție specifice domeniului

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „Controlul fabricației în industria sticlei” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „Controlul fabricației în industria sticlei” 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, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

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 de învățare este **metoda Turul galeriei**

Activitatea se va desfășura după parcurgerea conținuturilor învățării: **Controlul de calitate interfazic și final** și va avea rol de recapitulare și fixare a cunoștințelor.

Tema: **Defectele de calitate ale sticlei plane**

Rezultatele învățării vizate conform SPP

Cunoștințe:

10.1.4. Controlul de calitate interfazic

Abilități:



- 10.2.11. Identificarea defectelor la finalul fiecărei faze tehnologice
- 10.2.12. Precizarea cauzelor care au generat apariția defectelor, în conformitate cu standardele de calitate
- 10.2.13. Stabilirea măsurilor de remediere a defectelor identificate
- 10.2.14. Descrierea/ Prezentarea aparatelor și instalațiilor folosite în determinările de control a calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite
- 10.2.15. *Evaluarea semifabricatelor conform standardelor de calitate din domeniu*
- 10.2.16. *Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect*

Atitudini:

- 10.3.6. Respectarea autonomă a procedurilor de lucru la realizarea controlului de calitate interfazic și final
- 10.3.7. *Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*
- 10.3.8. *Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită*
- 10.3.9. *Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată*
- 10.3.10. *Respectarea disciplinei tehnologice*

Turul galeriei presupune evaluarea interactivă și profund formativă a produselor realizate de grupuri de elevi.

Activități:

A1. Împărțiți clasa în grupuri de câte 3 – 4 elevi; elevii studiază cu atenție conținutul tematic și fișele de documentare oferite. Distribuiea unei foi de flip-chart fiecărei grupe pentru rezolvarea sarcinii de lucru. Distribuiea temei fiecărei grupe (sub forma unei fișe de lucru cu toate cerințele)

Grupa 1 – Defectele sticlei plane obținute prin procedeul Fourcault;

Grupa 2 – Defectele sticlei plane obținute prin procedeul Asahi Glass;

Grupa 3 – Defectele sticlei plane obținute prin procedeul Pilkington;

Grupa 4 – Defectele sticlei plane obținute prin procedeul laminării;

Timp de lucru 10 minute.

A2. Repartizarea sarcinilor de lucru între membrii grupului, astfel încât să fie rezolvate cerințele de pe fișa de lucru și realizarea unui poster în care prezintă:

1. Prezentarea succintă a defectelor sticlei plane obținute prin procedeul indicat;
2. Precizarea cauzelor care au generat apariția defectelor și stabilirea măsurilor de remediere a defectelor identificate;
3. Explicarea funcționării aparatelor și folosite în determinările de control a calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite;

Timp de lucru 30 minute.

A3. Fiecare echipă afișează posterul însoțit de un format A3 gol.

A4. Fiecare echipă vine în fața propriului poster, iar la semnalul profesorului se deplasează în sensul acelor de ceasornic, parcurgând toată „galeria”, în calitate de vizitatori/critici. Rolul deplasării este de a urmări soluțiile propuse de colegi și de a consemna completările, întrebările, observațiile referitoare la conținutul acestora și să le noteze pe foaia albă anexată.

Timp de lucru 10 minute.

A5. După turul galeriei, grupurile își reexaminează propriile produse prin comparație cu celelalte și citesc comentariile făcute pe produsul lor.

Timp de lucru 10 minute.

În această etapă, rolul profesorului este acela de a coordona desfășurarea discuțiilor și de a oferi informații suplimentare, acolo unde este cazul.

Concluzii:

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

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului „**Controlul fabricației în industria sticlei**”, autorii propun următoarele *activități de învățare*, care se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic sau instruire practică:

1. Exerciții de prelevare a probelor de materii prime
2. Exerciții de cântărire a probelor de materii prime
3. Exerciții de utilizare a aparaturii de laborator pentru analize tehnice asupra produselor de sticlă, cu încadrarea în normele de timp stabilite și cu respectarea regulilor specifice de sănătate și securitate în muncă și de prevenire și stingere a incendiilor
4. Exerciții de identificare a tipurilor de defecte ale produselor de sticlă pe faze ale fluxului tehnologic;
5. Studii privind cauzele apariției defectelor identificate pe produsele de sticlă pe parcursul și la finalul procesului tehnologic
6. Studii privind măsurile de remediere a defectelor identificate, respectiv de prevenire a apariției defectelor
7. Exerciții de utilizare a materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și în limbi modernede circulație internațională
8. Exerciții de utilizare a documentației tehnice pentru efectuarea analizelor tehnice asupra materiilor prime, semifabricatelor și produselor ceramice
9. Exerciții de utilizare a dicționarului tehnic într-o limbă străină pentru identificarea termenilor de specialitate din documentația tehnică utilizată în industria sticlei;
10. Exerciții de aplicare a normelor de sănătatea și securitatea în muncă și PSI specifice

Activitățile de învățare propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le modifica, multiplica și adapta fiecărei teme din programă.

• 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.
- Evaluarea trebuie să se realizeze conform planificării, 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 și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Recomandăm 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;
- 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.

Instrumentul de evaluare, propus de către autori, se aplică rezultatelor învățării dezvoltate în urma parcurgerii conținuturilor legate de **Defectele de calitate ale sticlei plane**.

Rezultatele învățării evaluate, conform SPP:

Cunoștințe:

10.1.4. Controlul de calitate interfazic

Abilități:

10.2.17. Identificarea defectelor la finalul fiecărei faze tehnologice

10.2.18. Precizarea cauzelor care au generat apariția defectelor, în conformitate cu standardele de calitate

10.2.19. Stabilirea măsurilor de remediere a defectelor identificate

10.2.20. Descrierea/ Prezentarea aparatelor și instalațiilor folosite în determinările de control a calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite

10.2.21. *Evaluarea semifabricatelor conform standardelor de calitate din domeniu*

10.2.22. *Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect*

Atitudini:

10.3.6. Respectarea autonomă a procedurilor de lucru la realizarea controlului de calitate interfazic și final

10.3.7. *Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă*

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

10.3.9. *Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată*

10.3.10. *Respectarea disciplinei tehnologice*

Autorii propun ca instrument de evaluare un test și o probă de evaluare practică.

TEST DE EVALUARE

- Toate subiectele sunt obligatorii
- Pentru efectuarea corectă a tuturor cerințelor se acordă 90 puncte. Se acordă 10 puncte din oficiu
- Timpul efectiv de lucru este de 45 minute.

I. Pentru fiecare din cerințele de mai jos (1 - 5), scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect.

10 p

1. Precizați standardul conform căruia sunt clasificate defectele de finisare:

- ISO 2001
- SR EN 572-4 :1996
- SR EN 572- :2004
- STAS 5993-73

2. Tensiunile interne mici și acceptabile sunt marcate prin zone colorate în nuanțe de:



- a. albastru- violet
 - b. galben
 - c. negru
 - d. roșu
3. Pentru analiza granulometrică a nisipului de Miorcani se folosesc sitele cu dimensiunea ochiului de:
- a. 0,25; 0,15; 0,12 mm
 - b. 0,50; 0,55; 0,15 mm
 - c. 0,75; 0,25; 0,12 mm
 - d. 0,75; 0,50; 0,12 mm
4. Determinarea umidității se realizează prin cântărirea unei cantități de materie primă înainte și după uscare timp de o oră într-o etuvă la temperatura de:
- a. 45 °C
 - b. 85 °C
 - c. 95 °C
 - d. 105 °C
5. Condițiile de admisibilitate ale articolelor din sticlă de menaj mici referitoare la *bășicile care se sparg prin apăsare cu un vârf metalic* sunt:
- a. 3 cu diametrul max. 2 mm
 - b. 4 cu diametrul max. 3 mm;
 - c. 5 cu diametrul max.3,5 mm
 - d. nu se admit

II. În coloana A sunt date exemple de defecte ale produselor, iar în coloana B sunt date fazele de fabricație în care au apărut. Asociați cifrele din coloana A cu literele corespunzătoare din coloana B. **10p**

A. Defectele produselor	B. Fazele de fabricație în care au apărut
1. bule de aer în masa de sticlă	a. ambalare
2. cioburi	b. depozitare
3. deformări	c. fasonare
4. fisuri	d. finisare
5. incluziuni solide în masa de sticlă	e. recoacere
	f. topire

III. Transcrieți pe foaia de răspuns cifra corespunzătoare fiecărui enunț (1 - 5) și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals. **10 p**

1. Rezistența la șoc termic exprimă capacitatea produselor din sticlă de a rezista la variații bruște de temperatură.
2. Prezența tensiunilor interne mărește rezistența termică și mecanică a produselor din sticlă.
3. Rezistența la șoc termic se determină astfel: se introduce articolul de sticlă într-o baie cu apă cu temperatura de 25°C timp de 15 minute.
4. Examinarea aspectului și culorii articolelor de sticlă se face vizual, urmărindu-se depistarea defectelor.
5. Tensiunile interne mari sunt marcate prin zone colorate în nuanțe de albastru , violet sau verzui

IV. Scrieți pe foaia de răspuns informația care completează spațiile libere, astfel încât enunțul să fie corect **20 p**

Determinarea caracteristicilor constructive articolelor din sticlă se realizează astfel:

- **dimensiunile:** ____ (1) ____, ____ (2) ____, ____ (3) ____ se determină cu instrumente obișnuite, ____ (4) ____, ____ (5) ____, micrometru.



- **capacitatea** se determină cu ajutorul unui ____ (6)____, stabilindu-se cantitatea maximă de lichid pe care poate să o cuprindă articolul respectiv.
 - **masa** se determină prin ____ (7)____ la balanța tehnică. Rezultatele obținute se confruntă cu cerințele ____ (8)____, care a stat la baza obținerii produsului.
- Defectele de fasonare sunt defecte care apar de la începutul ____ (9)____, masei de sticlă, până la ____ (10)____, produselor fasonate.

V. **Alcătuieți un eseu cu titlul „Defectele de recoacere a articolelor de sticlă” după următoarea structură de idei:** **40 p**

- Definirea defectelor de recoacere
- Prezentarea cauzelor apariției defectelor la recoacerea articolelor de sticlă
- Precizarea modalităților de remediere a defectelor la recoacerea articolelor de sticlă

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Nu se acordă punctaje intermediare altele decât cele precizate explicit de barem. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Se vor puncta orice alte formulări și modalități de rezolvare corectă a cerințelor.

I. 10 p

1-c, 2 - a, 3 -d, 4 - d, 5 - d

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

II. 10 p

1-c, 2-b, 3-e, 4- d, 5- f

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

III. 10 p

1- A, 2- F, 3- A, 4 -A , 5 - F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

IV. 20 p

1-înălțime, 2- diametru, 3 - grosimea pereților, 4- riglă gradată, 5- șubler, 6 - cilindru gradat, 7- cântărire, 8 – standardului, 9- prelucrării , 10 - răcirea

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

V. 40 p

a. 6 p

Defectele de recoacere sunt defecte care apar în cursul procesului de detensionare a produselor de sticlă precum și în cursul încălzirii lente a acestor produse

Pentru răspuns corect se acordă 6 p, pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 3 p iar pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

b. 28 p

Tipuri de defecte	Cauze
Tensiuni interne	Forțe neuniforme în masa de sticlă datorită nerespectării curbei de recoacere sau neomogenității chimice
Deformare	Abatere de la forma produselor datorită temperaturii prea ridicate în cuptorul de recoacere
Spurgeri la recoacere	Crăparea produselor în cuptatul de recoacere sau la scoaterea din cuptor datorită nerespectării curbei de recoacere
Imprimare	Baza produselor prezintă o vătămare datorită



	imprimării plasei cuptorului de recoacere(temperatură prea ridicată)
Afumate	Peliculă fină albăstruie, depusă pe suprafața produselor datorită gazelor din atmosfera cuptorului
Zgârieturi	Urme pe suprafața produsului ca urmare al frecării pereților exteriori , la așezarea pe banda de transport a cuptorului de recoacere

Pentru răspuns corect se acordă 28 p, pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 14p iar pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

c. 6 p

Remedierea defectelor

1. Conducerea corectă a procesului de recoacere pe baza curbei de recoacere
2. Parcurgerea tuturor etapelor procesului de recoacere
3. Folosirea regimului de recoacere specific fiecărui produs în parte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 p, pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 p.

PROBA PRACTICĂ

Enunțul temei pentru proba practică: Determinați defectele de calitate ale sticlei plane obținute prin diferite procedee

Sarcini de lucru:

1. Pregătirea aparatelor folosite în determinările de control a calității topiturii de sticlă și a sticlei plane
2. Realizarea controlului calitativ interfazic la fabricarea sticlei plane
3. Identificarea defectelor la finalul fiecărei faze tehnologice
4. Stabilirea măsurilor de remediere a defectelor identificate
5. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă specifice controlului calitativ interfazic la fabricarea sticlei plane
6. Prezentarea procedurii de lucru la efectuarea controlului calitativ interfazic
7. Comunicarea rezultatelor obținute

Notă: Se acordă din oficiu 10 puncte

FIȘA DE EVALUARE PENTRU PROBA PRACTICĂ

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Punctaj	Indicatorii de realizare și ponderea acestora		Punctaj maxim	Punctaj obținut
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30%	27 p	Justificarea soluției de rezolvare propuse	30%	8 p	
				Alegerea aparatelor folosite la analizele tehnice funcție de sarcina de lucru	40%	11 p	
				Asigurarea condițiilor de aplicare a normelor cu privire la protecția muncii și a mediului	30%	8 p	
2.	Realizarea sarcinii de lucru			Prelevarea probelor în vederea efectuării analizelor tehnice	25%	9 p	



		40%	36 p	Respectarea indicațiilor procedurii de lucru în realizarea analizei tehnice	50%	18 p	
				Stabilirea caracteristicilor de calitate	25%	9 p	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	30%	27 p	Întocmirea corespunzătoare a documentelor de lucru	30%	8 p	
				Interpretarea rezultatelor	30%	8 p	
				Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea analizei tehnice	40%	11 p	
	Total	100%	90 p	Total	100%	90 p	

Notă: Se acordă 10 puncte din oficiu

• Bibliografie

- Planurile-cadru, standarde de pregătire profesională și programele școlare în vigoare –
www.edu.ro
- Cioară, A. Chimia silicaților și analize tehnice Editura Didactică și
Călușer, S. Pedagogică, 1992
- Jurcă, N. Didactica disciplinelor tehnice Editura UT Pres Cluj -
Bal, C. Napoca, 2003
- Preda, M. Ceramica și refractare Editura Printech, 2001
- **** Suport curs de formare – Proiectul de modernizare a
Elaborarea materialelor de învățare Învățământului Profesional și
tehnice – Programul Phare
- Popescu, G. Tehnologia materialelor de EDP- 1980
construcții manual
- Dinescu, A., Tehnologia materialelor de EDP- 1990
Băjău, G. construcții
- **** Suport curs de formare – Proiectul de modernizare a
Elaborarea materialelor de învățare Învățământului Profesional și
tehnice – Programul Phare
- **** Suport curs de formare – Proiectul “Formarea cadrelor
*Profesorul - evaluator de didactice în domeniul evaluării
competențe profesionale, competențelor profesionale”
*Dezvoltator de instrumente de
evaluare
- Zaharia, E. Auxiliar curricular –Controlul PROGRAMUL PHARE
fabricației în industria ceramicii – TVET RO 2003
clasa a XII-a
- Tănase, C. Auxiliar curricular –Controlul PROIECTUL PHARE TVET
calității produselor din sticlă – RO 2006
clasa a XI-a
- www.materialedeconstructii.ro
- www.itemi.netedu.ro



MODULUL V. CONTROLUL FABRICAȚIEI ÎN INDUSTRIA CERAMICII

• Notă introductivă

Modulul „Controlul fabricației în industria ceramicii”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician în industria sticlei și ceramicii**, din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții*, face parte din stagiile de pregătire practică aferente clasei a XII-a, ciclul superior al liceului - filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **60 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **30 ore/an - laborator tehnologic**
- **30 ore/an – instruire practică**

Modulul „Controlul fabricației în industria ceramicii” 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 SPP-ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, **Tehnician în industria sticlei și ceramicii**, din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea **Tehnician în industria sticlei și ceramicii**.

• Structură modul

Rezultate ale învățării/competențe (codificate conform SPP)

URÎ 11. CONTROLUL FABRICAȚIEI ÎN INDUSTRIA CERAMICII			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
11.1.1 11.1.2	11.2.1 11.2.2 11.2.3	11.3.1 11.3.2 11.3.3	Prelevarea probelor pentru analize 1. Tipuri de probe 2. Proceduri de prelevare a probelor 3. Cântărire la balanța tehnică și analitică
11.1.3	11.2.4 11.2.5 11.2.6 11.2.7 11.2.8 11.2.9 11.2.10	11.3.4	Analize tehnice specifice industriei ceramicii ~ umiditate ~ granulometrie ~ densitate ~ analiza gazelor ~ determinarea formei și dimensiunilor produsului ~ rezistența la șoc termic ~ rezistența la agenți chimici ~ rezistența mecanică ~ tensiunea internă 1. Descrierea aparatului necesare efectuării analizelor 2. Procedura de lucru la efectuarea analizelor, conform normelor și standardelor de calitate specifice
11.1.4	11.2.11 11.2.12 11.2.13 11.2.14	11.3.5 11.3.6 11.3.7 11.3.8	Controlul de calitate interfazic și final în industria ceramicii fine/brute 1. Efectuarea controlului interfazic și final. Identificarea defectelor

		11.3.9 11.3.10	2. Cauze care au generat apariția defectelor 3. Măsuri de remediere a defectelor identificate 4. Măsuri de prevenire a apariției defectelor 5. Standarde de control a calității materiilor prime, semifabricatelor și produselor finite
11.1.5	11.2.15 11.2.16 11.2.17 11.2.18	11.3.11	Prelucrarea datelor obținute prin analize și controlul calității produselor de ceramică fină/ brută 1. Înregistrarea datelor obținute din analize tehnice și controlul de calitate: buletine de analiză, tabele, certificate de calitate 2. Metode de prelucrare a datelor: relații de calcul, grafice

- **Lista minimă de resurse materiale 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):**

- **Surse de documentare specializate:** Manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, reviste de specialitate, documentație tehnică normative specifice, standarde tehnice, standarde de calitate, filme, prezentări PPT, cataloage de prezentare, instrucțiuni de lucru, caiete de sarcini, norme interne.
- **Mostre de produse ceramice cu defecte**
- **Materiale sau reprezentări figurative:** ilustrații; mostre produse de ceramice; mostre materii prime; planșe sau folii transparente cu aparate specifice determinărilor din industria ceramicii;
- **Aparate:** balanțe tehnice, balanțe analitice, aparat Vicat, fotocolorimetru, aparat pentru titrare potențiomtrică, fotometru cu flacără, analizor de gaze, pirometru, etuvă, cuptor de calcinare, site, polariscop, instalație pentru execuție șoc termic, lampa infraroșu.
- **Proceduri:** extragerea la întâmplare, extragerea în mai multe etape sau reprize, extragerea prin metode statistice
- **Proceduri specifice de înregistrare:** tabele, grafice, buletine de analiză, certificate de calitate
- **Standarde utilizate:** ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003, ISO 9004
- **Echipamente:** videoproiector, calculator.

• Sugestii metodologice

Conținuturile modului „Controlul fabricației în industria ceramicii” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „Controlul fabricației în industria ceramicii” 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, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

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 de învățare: **Învățarea prin descoperire/învățarea prin acțiune (experiențială)/activitate practică**

Învățarea prin descoperire prezintă o serie de avantaje, dintre care pot fi precizate următoarele:

- în cursul descoperirii se realizează o cunoaștere și înțelegere profundă și temeinică pentru a cărei consolidare nu mai sunt necesare prea multe reveniri;
- cere din partea elevilor un efort mental mare, iar depășirea obstacolelor duce la dezvoltarea lor intelectuală și creșterea încrederii în capacitățile proprii;
- sunt angajate în procesul de învățare unele funcții legate de creativitate: emoție, surpriză, indoială, ceea ce favorizează dorința de rezolvare a problemelor propuse;
- dezvoltă la elevi capacitatea de a sesiza și rezolva probleme, spiritul independent, capacitatea de transfer, perseverența în urmărirea soluțiilor, spiritul de cooperare;
- stimulează interesul pentru învățare.

Procedura după care se va desfășura învățarea prin descoperire presupune următorii pași:

- Formularea sarcinii de lucru astfel încât pentru construirea răspunsului, elevul trebuie să utilizeze cunoștințele, abilitățile și atitudinile dobândite anterior și să le integreze în așa fel încât răspunsurile să decurgă firesc, din acest demers, cu alte cuvinte să realizeze construirea răspunsului într-un context amplu de angajare a gândirii proprii, utilizând cunoștințe deja asimilate.



- Construirea răspunsului se realizează printr-o activitate de grup, în cadrul căreia, elevii vor colabora unii cu alții pentru realizarea sarcinii de lucru asumată de fiecare dintre ei și a sarcinii comune de lucru a întregului grup.

Activitatea se va desfășura după parcurgerea conținuturilor învățării **Determinarea umidității materilor prime**

Rezultatele învățării vizate conform SPP

Cunoștințe:

- 11.1.1. Prelevarea probelor pentru analize
- 11.1.2. Cântărire la balanța tehnică și analitică
- 11.1.3. Metode standardizate de analize tehnice specifice industriei ceramicii fine/brute
- 11.1.5. Prelucrarea datelor obținute prin analize și controlul calității produselor de ceramică fină/ brută

Abilități:

- 11.2.1. Prelevarea probelor în vederea efectuării analizelor tehnice
- 11.2.2. Etalonarea balanței tehnice/ analitice
- 11.2.3. Efectuarea operației de cântărire
- 11.2.4. Efectuarea practică a analizelor tehnice și verificarea calității semifabricatelor și produselor
- 11.2.5. Identificarea și pregătirea ustensilelor și aparatelor necesare în acord cu procedurile specifice
- 11.2.7. Studierea individuală și aplicarea procedurii de lucru la efectuarea analizelor
- 11.2.16. Aplicarea corectă a unor formule matematice de calcul cu interpretarea rezultatului obținut

Atitudini:

- 11.3.1. Prelevarea corectă a probelor în acord cu procedura precizată în referatele de laborator
- 11.3.2. Organizarea ergonomică a locului de muncă în vederea cântăririi
- 11.3.3. Realizarea corectă a operației de cântărire
- 11.3.4. Respectarea procedurilor de lucru la efectuarea analizelor tehnice specifice industriei ceramicii conform standardelor și cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă
- 11.3.7. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- 11.3.8. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
- 11.3.9. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată
- 11.3.11. Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate

Desfășurarea activității:

- se formează 4 grupe de elevi;
- fiecare grupă va primi o fișă de documentare
- fiecare grupă de elevi va realiza în paralel determinarea umidității pentru 2 probe puse la dispoziție de către profesor, respectând procedura de lucru;
- fiecare grupă de elevi va completa fișa de lucru;
- fiecare grupă de elevi va raporta rezultatele în fața clasei, prin completarea tabelului de pe foia de flip-chart afișată de către profesor;

FIȘĂ DE DOCUMENTARE

Determinarea umidității materiilor prime

1. Principiul metodei.

Metoda constă în uscarea în etuvă la 105-110 °C, până la masă constantă, a unei cantități exact cântărite de materie primă.

2. Prelevarea probelor.

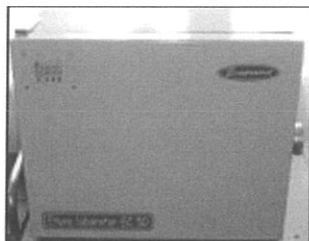


Pentru materiile prime solide, se prelevează o probă medie care se reduce prin metoda sferturilor până la cantitatea indicată pentru fiecare tip de materie primă:

- ~ 10 grame pentru calcar
- ~ 100 grame pentru argilă
- ~ 10-20 grame pentru nisip, dolomită, feldspat

3. Ustensile și aparatură necesară.

- ~ sticlă de ceas
- ~ spatulă
- ~ clește
- ~ balanță
- ~ etuvă
- ~ exsicator



4. Modul de lucru.

- ~ se cântărește o sticlă de ceas curată, uscată și adusă în prealabil la masă constantă și se notează masa
- ~ din proba prelevată și redusă prin metoda sferturilor se cântăresc (pentru ușurința calculului) 10 grame pe sticla de ceas
- ~ se introduce vasul cu proba în etuvă unde se menține 30 minute la 105-110 °C
- ~ se scoate vasul din etuvă cu ajutorul unui clește de lemn și se introduce în exsicator unde se răcește 10 minute la adăpost de umiditatea atmosferică
- ~ se cântărește vasul cu proba uscată
- ~ operația de uscare se repetă până la masă constantă (la 2 cântăriri succesive, diferența este mai mică de 0,1 grame)

5. Calculul rezultatelor.

Umiditatea se calculează cu relația: $U = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m_1$

unde: m_1 = masa materialului umed supus uscării, în grame

m_2 = masa materialului uscat la masă constantă, în grame

FIȘA DE LUCRU

1. *Identificați pe baza caracteristicilor de aspect materia primă care constituie proba primită*
2. *Efectuați determinarea umidității materiei prime care constituie proba primită aplicând procedura cunoscută*
3. *Completați fișa de laborator de mai jos:*

Fișa de laborator

- a) Indicați materia primă care constituie proba.
- b) Indicați etapele parcurse la efectuarea analizei .
- c) Indicați parametrii de lucru precum și valorile pe care le-ați ales pentru aceștia.
- d) Indicați relația de calcul, semnificația termenilor care intervin și calculați umiditatea probei analizate.

Raportarea rezultatelor se face cu ajutorul unui tabel:

Grupa	Proba	Materia	Masa probei	Masa probei	Umiditatea
-------	-------	---------	-------------	-------------	------------



		primă	umede (g)	uscate (g)	%
1	1a				
	1b				
2	2a				
	2b				
3	3a				
	3b				
4	4a				
	4b				

FIȘĂ DE OBSERVARE A ACTIVITĂȚII

NR. CRT	ELEMENTE DE OBSERVARE	GRUPELE							
		1		2		3		4	
		da	nu	da	nu	da	nu	da	nu
1	Au fost înțelese obiectivele activității efectuate?								
2	A fost înțeles scopul acestei metode?								
3	Au fost organizați bine elevii?								
4	S-au folosit corect resursele materiale?								
5	Elevii au cooperat pentru realizarea sarcinilor de lucru?								
6	Elevii au rezolvat sarcinile de lucru?								
7	S-au completat corect fișele de lucru?								
8	S-au transmis informații colegilor din grupă?								
9	S-a făcut evaluarea activității?								

Concluzie: Această metodă stimulează interesul, dezvoltă comunicarea, colaborarea angajată și spiritul de echipă. De asemenea dezvoltă capacitatea de reflecție critică față de produsele celorlalte grupuri și stimulează motivația pentru activitatea de învățare.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului „Controlul fabricației în industria ceramicii”, autorii propun următoarele *activități de învățare*, care se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic sau instruire practică:

1. Exerciții de prelevare a probelor de materii prime
2. Exerciții de cântărire a probelor de materii prime
3. Exerciții de utilizare a aparaturii de laborator pentru analize tehnice asupra produselor ceramice, cu încadrarea în normele de timp stabilite și cu respectarea regulilor specifice de sănătate și securitate în muncă și de prevenire și stingere a incendiilor
4. Exerciții de executare a analize tehnice asupra produselor ceramice, utilizând informațiile din documentația tehnică;
5. Exerciții de identificare a tipurilor de defecte ale produselor ceramice pe faze ale fluxului tehnologic;
6. Studii privind cauzele apariției defectelor identificate pe produsele ceramice pe parcursul și la finalul procesului tehnologic
7. Studii privind măsurile de remediere a defectelor identificate, respectiv de prevenire a apariției defectelor
8. Observarea independentă a mostrelor de produse ceramice cu defecte
9. Exerciții de utilizare a materialelor de specialitate de actualitate publicate în limba română și în limbi modernede circulație internațională



10. Exerciții de utilizare a documentației tehnice pentru efectuarea analizelor tehnice asupra materiilor prime, semifabricatelor și produselor ceramice
11. Exerciții de utilizare a dicționarului tehnic într-o limbă străină pentru identificarea termenilor de specialitate din documentația tehnică utilizată în industria ceramicii;
12. Exerciții de aplicare a normelor de sănătatea și securitatea în muncă și PSI specifice
Activitățile de învățare propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le modifica, multiplica și adapta fiecărei teme din programă.

• 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.
- Evaluarea trebuie să se realizeze conform planificării, 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 și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Recomandăm 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
- 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.

Instrumentul de evaluare, propus de către autori, se aplică rezultatelor învățării dezvoltate în urma parcurgerii conținuturilor legate de *Determinarea umidității materiilor prime.*

Rezultatele învățării vizate, conform SPP:

Cunoștințe:

11.1.1. Prelevarea probelor pentru analize



- 11.1.2. Cântărire la balanța tehnică și analitică
- 11.1.3. Metode standardizate de analize tehnice specifice industriei ceramicii fine/brute
- 11.1.5. Prelucrarea datelor obținute prin analize și controlul calității produselor de ceramică fină/ brută

Abilități:

- 11.2.1. Prelevarea probelor în vederea efectuării analizelor tehnice
- 11.2.2. Etalonarea balanței tehnice/ analitice
- 11.2.3. Efectuarea operației de cântărire
- 11.2.4. Efectuarea practică a analizelor tehnice și verificarea calității semifabricatelor și produselor
- 11.2.5. Identificarea și pregătirea ustensilelor și aparatelor necesare în acord cu procedurile specifice
- 11.2.7. Studiarea individuală și aplicarea procedurii de lucru la efectuarea analizelor
- 11.2.16. Aplicarea corectă a unor formule matematice de calcul cu interpretarea rezultatului obținut

Atitudini:

- 11.3.1. Prelevarea corectă a probelor în acord cu procedura precizată în referatele de laborator
- 11.3.2. Organizarea ergonomică a locului de muncă în vederea cântăririi
- 11.3.3. Realizarea corectă a operației de cântărire
- 11.3.4. Respectarea procedurilor de lucru la efectuarea analizelor tehnice specifice industriei ceramicii conform standardelor și cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă
- 11.3.7. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- 11.3.8. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
- 11.3.9. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată
- 11.3.11. Asumarea responsabilității pentru calitatea lucrărilor efectuate

Autorii propun o probă de evaluare practică

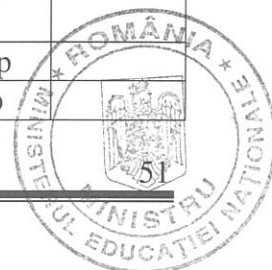
Enunțul temei pentru proba practică: Determinați umiditatea unei probe de argilă

Sarcini de lucru:

1. Identificarea și selectarea ustensilelor necesare efectuării determinărilor
2. Prelevarea probei pentru analiză
3. Organizarea ergonomică a locului de muncă
4. Determinarea umidității în acord cu sarcinile specifice de lucru
5. Efectuarea calculelor și consemnarea rezultatelor
6. Respectarea NSSM și PSI specifice lucrării
7. Prezentarea procedurii de lucru la efectuarea determinării umidității
8. Comunicarea rezultatelor obținute la analiză

FIȘA DE EVALUARE PENTRU PROBA PRACTICĂ

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Punctaj	Indicatorii de realizare și ponderea acestora		Punctaj maxim	Punctaj realizat
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru (30%)	30 p	Identificarea și selectarea ustensilelor necesare efectuării determinărilor	30%	9 p	
			Prelevarea probei pentru analiză	40%	12 p	
			Organizarea ergonomică a	30%	9 p	



			locului de muncă			
2.	Realizarea sarcinii de lucru (50%)	50 p	Determinarea umidității în acord cu sarcinile specifice de lucru	50%	25 p	
			Efectuarea calculelor și consemnarea rezultatelor	30%	15 p	
			Respectarea NSSM și PSI specifice lucrării	20%	10 p	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate (20%)	20 p	Prezentarea procedurii de lucru la efectuarea determinării umidității	60%	12 p	
			Comunicarea rezultatelor obținute la analiză	20%	4 p	
			Utilizarea corespunzătoare a terminologiei de specialitate	20%	4 p	
Total		100%			100p	

• Bibliografie

- Planurile-cadru, standarde de pregătire profesională și programele școlare în vigoare – www.edu.ro
- Cioară, A. Călușer, S. Chimia silicaților și analize tehnice Editura Didactică și Pedagogică, 1992
- Jurcă, N. Bal, C. Didactica disciplinelor tehnice Editura UT Pres Cluj - Napoca, 2003
- Preda, M. Ceramica și refractare Editura Printech, 2001
- **** Suport curs de formare – Elaborarea materialelor de învățare Proiectul de modernizare a Învățământului Profesional și tehnic – Programul Phare
- Popescu, G. Tehnologia materialelor de construcții manual EDP- 1980
- Dinescu, A., Băjău, G. Tehnologia materialelor de construcții EDP- 1990
- **** Suport curs de formare – Elaborarea materialelor de învățare Proiectul de modernizare a Învățământului Profesional și tehnic – Programul Phare
- **** Suport curs de formare – *Profesorul - evaluator de competențe profesionale, *Dezvoltator de instrumente de evaluare Proiectul “Formarea cadrelor didactice în domeniul evaluării competențelor profesionale”
- Zaharia, E. Auxiliar curricular –Controlul fabricației în industria ceramicii – clasa a XII-a PROGRAMUL PHARE TVET RO 2003
- **** www.materialedeconstructii.ro
- www.itemi.netedu.ro

