

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 MATERIALELOR DE
CONSTRUCȚII

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 ÎN INDUSTRIA MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII**, corespunzătoare profilului **TEHNIC**, domeniul de pregătire profesională **MATERIALE DE CONSTRUCȚII**.

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării 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
URÎ 11. Coordonarea proceselor tehnologice pentru fabricarea produselor din beton, ciment și ipsos	MODUL III. Tehnologia fabricării produselor din beton, ciment și ipsos
URÎ 12. Controlul fabricației în industria materialelor de construcții	MODUL V. Controlul fabricației în industria materialelor de construcții

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

Calificarea: TEHNICIAN IN INDUSTRIA MATERIALELOR DE CONSTRUCTII
Domeniul de pregătire profesională: MATERIALE DE CONSTRUCȚII

Cultură de specialitate și pregătire practică săptămânală

Modulul I. Tehnologia fabricării produselor din sticlă

Total ore:		93
din care	Laborator tehnologic	31
	Instruire practică	31

Modulul II. Tehnologia fabricării produselor ceramice

Total ore:		93
din care	Laborator tehnologic	0
	Instruire practică	31

Modulul III. Tehnologia fabricării produselor din beton, ciment și ipsos

Total ore:		93
din care	Laborator tehnologic	31
	Instruire practică	31

Modul IV. 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 V. Controlul fabricației în industria materialelor de construcții

Total ore:		150
din care	Laborator tehnologic	60
	Instruire practică	90

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

Modulul are alocat un număr de **93 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 materialelor de construcții** din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultat ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea **Tehnician în industria materialelor de construcții**.

• 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
			Schemele tehnologice de fabricare a produselor din

8.1.3.	8.2.7 8.2.8 8.2.9 8.2.10 8.2.11 8.2.12	8.3.5. 8.3.6. 8.3.7. 8.3.8. 8.3.9. 8.3.10.	sticlă 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 modulului**

- **Surse de documentare specializate:** auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, 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)**
 1. calculator/rețea de calculatoare, videoproiector;
 2. filme cu procese de producție specifice domeniului

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modulului „**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 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 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, nelămuriri, 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 documentatiei 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;

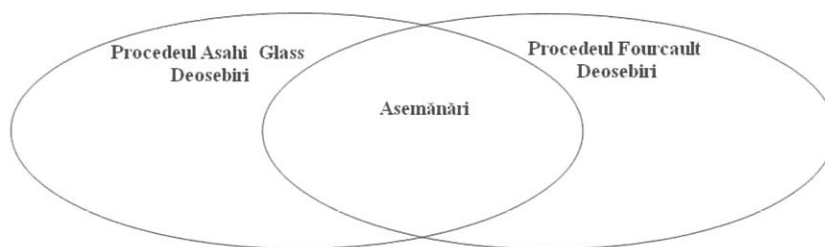
Fișa 4 – Obținerea geamului prin procedeul Pilkington

- ✓ 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 procedeului enunțat;
 - 2 –reprezentarea grafică a schemei tehnologice de fabricație a geamurilor corespunzătoare procedeului 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 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 **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 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 documentatiei 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 foi de geam. Scrieți pe foaia de examen, asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana A și litera corespunzătoare din coloana B. **10p**

<i>A. Procedeele de fabricare ale geamului</i>	<i>B. Dispozitivul de formare a foi de geam</i>
1. procedeul Asahi	a. baie de metal topit
2. procedeul Colburn	b. bloc de tragere
3. procedeul Fourcalt	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**

1. 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
2. Banda de sticlă laminată are o temperatură de 820 – 858 ° C.
3. La procedeul float glass se utilizează staniul pentru baie de metal topit, deoarece are cea mai slabă interacțiune cu sticla
4. La obținerea plăcile decorative, valțul de sus are gravat pe toată suprafața negativul modelului dorit.
5. 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**

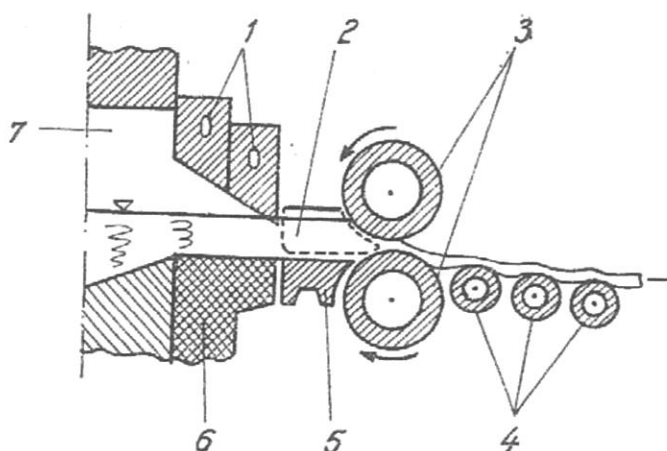
La procedeul ____ (1) ____ sticla topită se deversează pe ____ (2) ____ în baie de plutire de ____ (3) ____ topit

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

La partea ____ (6) ____ a foi 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 specialitate	40%	11 p	
	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 FABRICARII PRODUSELOR CERAMICE

• Notă introductivă

Modulul „Tehnologia fabricării produselor ceramice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician în industria materialelor de construcții**, 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 are alocat un număr de **93 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „Tehnologia fabricării produselor ceramice” 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 materialelor de construcții** din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior. Competențele construite în termeni de rezultat ale învățării se regăsesc în standardul de pregătire profesională pentru calificarea **Tehnician în industria materialelor de construcții**.

• 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 1. Tipuri de produse ~ <i>din industria ceramicii fine</i> : 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 ~ <i>din industria ceramicii brute</i> : cărămizi, țigle, produse refractare 2. Proprietățile produselor ceramice ~ densitate ~ porozitate ~ rezistențe mecanice ~ rezistență la șoc termic ~ stabilitate termică ~ rezistență chimică

			~ translucliditate ~ grad de alb ~ gelivitate 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
9.1.4	9.2.13 9.2.14 9.2.15 9.2.16 9.2.17	9.3.8 9.3.9 9.3.10 9.3.11	Procese tehnologice de fabricare a produselor din industria ceramicii brute 1. Descrierea proceselor tehnologice de fabricare a produselor din industria ceramicii brute 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 1. Prezentarea noilor tehnologii și a elementelor de modernizare din industria ceramicii 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 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 și brute
- **Echipamente:** videoproiector, calculator.

• Sugestii metodologice

Conținuturile modulului „**Tehnologia fabricării produselor ceramice**” 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**” 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 **Turul galeriei**

Activitatea se va desfășura după parcurgerea conținuturilor învățării **Produse din industria ceramicii. Procese tehnologice de fabricare a produselor din industria ceramicii fine** 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 sticlei*

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 produselor de menaj din faianță;
 - Grupa 2 – Fabricarea produselor decorative din porțelan feldspatic;
 - Grupa 3 – Fabricarea obiectelor sanitare din porțelan;
 - Grupa 4 – Fabricarea plăcilor din faianță/gresie;
- ✓ 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 produselor care fac obiectul temei;
 - 2 –reprezentarea grafică a schemei tehnologice de fabricație a produselor care fac obiectul temei;
 - 3 – explicarea procesului tehnologic pe baza schemei tehnologice;
 - 4 – indicarea particularităților de fabricare a produselor care fac obiectul temei
- ✓ Liderul coordonează și verifică desfășurarea activității;
- ✓ Sarcina de lucru se va rezolva pe o foaie de flip-chart;
- ✓ Fiecare grupă va afișa foaia de flip-chart pe tablă și va prezenta în fața clasei lucrarea în forma finală
- ✓ Lângă fiecare afiș se lipește câte o foaie goală.
- ✓ Se cere grupurilor să facă un tur cu oprire în fața fiecărui afiș și să noteze pe foaia albă anexată comentariile, sugestiile, întrebările lor.
- ✓ Fiecare grup va citi comentariile făcute de celelalte grupe și va răspunde la întrebările scrise de acestea pe foile albe.
- ✓ 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: 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 „**Tehnologia fabricării produselor ceramice**”, 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;
2. Observarea independentă a mostrelor de produse ceramice
3. Studii de caz privind proprietățile produselor ceramice și influența lor asupra caracteristicilor produsului finit
4. Studii privind caracteristicile diferitelor tipuri de produse ceramice
5. Exerciții de reprezentare grafică a schemei tehnologice de fabricație a produselor din industria ceramicii
6. Studiu de caz privind construcția utilajelor specifice fabricării produselor ceramice
7. Observarea independentă a modului de funcționare a utilajelor specifice fabricării produselor ceramice
8. Exerciții de utilizare a utilajelor specifice fabricării 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
9. Exerciții de executare a operațiilor tehnologice din cadrul procesului tehnologic de fabricare a produselor ceramice, 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 pe faze ale fluxului tehnologic;

12. Studii privind cauzele apariției defectelor identificate pe produsele ceramice pe parcursul și la finalul procesului tehnologic
13. Exerciții de urmărire a procesului tehnologic de fabricare a produselor ceramice
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.
17. Exerciții de identificare a surselor de poluare în diverse locuri de muncă din cadrul procesului tehnologic de fabricare a produselor ceramice
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;
22. Exerciții de căutare și extragere a informațiilor relevante legate de noile tehnologii și elementele de modernizare din industria ceramicii
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. Studiarea 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. După compactitatea ciobului, produsele ceramice pot fi:

- a) brute
- b) fine
- c) refractare
- d) semivitrificate

B. Produsele de porțelan sunt produse cu textura formată din:

- a) granule cu diametrul maxim de până la 1,5 mm și capacitatea de absorbție a apei de 6 %



- b) granule cu diametrul maxim de până la 5 mm și capacitatea de absorbție a apei între 1- 6 %
 - c) granule cu diametrul maxim de până la 0,06 mm și capacitatea de absorbție a apei < de 1 %
 - d) granule cu diametrul maxim de până la 0,06 mm și capacitatea de absorbție a apei între 1- 6 %
- C. Transluciditatea este o proprietate caracteristică:
- a) faianțelor
 - b) gresiiilor
 - c) porțelanurilor
 - d) vitrusurilor
- D. Multitul este un component valoros în masele ceramice, conferind acestora:
- a) rezistență la uzură ridicată
 - b) rezistență mecanică redusă
 - c) stabilitate chimică redusă
 - d) stabilitate termică bună
- E. Gradul de alb al porțelanului este cuprins între :
- a) 50 – 55%
 - b) 60 – 70%
 - c) 65 – 75%
 - d) 85 – 95%

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. Produsele de faianță au ciobul poros, iar pentru a fi utilizate se acoperă cu un strat de glazură.
- 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. Porțelanul electrotehnic trebuie să prezinte rezistență mecanică mare, proprietăți dielectrice bune și stabilitate chimică și termică ridicată.

I.3. În coloana A sunt indicate criterii 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**

Pentru obținerea produselor de ____ (1) ____ materiile prime utilizate trebuie să fie deosebit de curate

La fabricarea porțelanurilor nu se întrebuițează ____ (2) ____ deoarece ori cât de prelucrate ar fi ele, la vitrifiere colorează ciobul.



La fabricarea produselor de ____ (3) ____, pentru realizarea acordului ____ (4) ____ se recomandă formarea stratului intermediar.

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

II.2. Referitor la fasonarea plăcilor de faianță și gresie răspundeți pe scurt la următoarele cerințe:

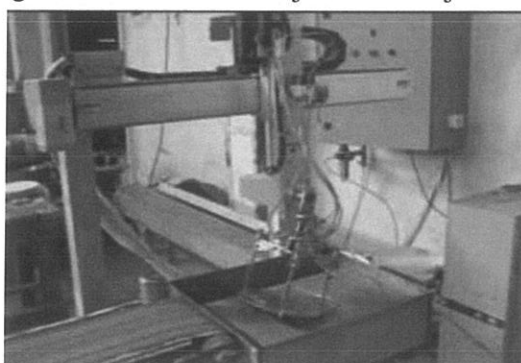
10 puncte

- A. Precizați procedeul de fasonare adecvat și principiul acestuia
- B. Indicați utilajele de fasonare utilizate
- C. Enumerați parametrii tehnologici ai procesului de fasonare

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 obiectelor sanitare din porțelan”, având următoarea structură de idei:

- A. Indicarea materiilor prime pentru masa ceramică și pentru glazuri.
- B. Precizarea caracteristicilor barbotinei utilizate la fasonarea obiectelor sanitare
- C. Menționarea particularităților tehnologice la fabricarea obiectelor sanitare din porțelan

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

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 – porțelan feldspatic, 2 – argile, 3-faianță, 4- glazură-ciob, 5-porțelan

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

II.2 10 p

A.2p

Fasonarea plăcilor de faianță și gresie se realizează prin presare, operație care constă în transformarea unui material pulverulent, afânat, în piese cu forma stabilă și cu proprietăți fizico-mecanice bine determinate. Presarea se realizează în matrițe metalice sau din plastic, care au forma și dimensiunea produselor ce se doresc a se obține.

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.2p

Utilajele de fasonare sunt presele hidraulice sau presele cu fricțiune

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.

C.6p

Parametrii legați de masa ceramică:

- ~ Umiditatea materialului.
- ~ Compoziția granulometrică.
- ~ Greutatea volumetrică

Parametrii legați de funcționarea presei:

- ~ Cadența presei
- ~ Presiunea de lucru
- ~ Controlul matriței

Parametrii legați de semifabricatul rezultat, care sunt:

- ~ Greutatea plăcilor
- ~ Dimensiunile plăcilor.
- ~ Rezistența

Se acordă 6p pentru menționarea oricăror 6 parametri tehnologici(1 p/parametru), pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

II.3 10 p

A. 2 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 cu ajutorul robotului Yamaha

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 imersie mecanizată cu ajutorul robotului Yamaha

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. 6 p

Etape:

- ~ Se sortează farfuriile, apoi se desprăfuiesc
- ~ Se așează farfuriile în stive și se poziționează în zona de acces a brațului robotului

- ~ Brațul de glazurare este acționat de un lanț glisant care permite deplasarea brațului în plan orizontal până la stiva de farfurii unde cele 3 gheare preiau farfuria
- ~ Printr-o mișcare oscilantă farfuria este trecută prin suspensia apoasă
- ~ După aceea farfuria este dusă deasupra unei benzii transportoare, ghiarele de prindere se desfac și farfuria este așezată pe bandă
- ~ Se șterge piciorul de sprijin pe bandă apoi se așează farfuria glazurată pe suport în vederea încălcării 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. 6 p

Materiile prime pentru masă sunt:

- caolinul
- argila refractară
- feldspatul
- nisipul cuarțos
- silicat de sodiu sau carbonat de sodiu (agenți de fluidificare)
- clorură de calciu (agent de suspensie)

Materiile prime pentru glazuri sunt:

- feldspatul
- nisipul
- calcarul
- caolinul
- opacizanți
- coloranți

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 0,5p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

B. 6 p

Parametrii barbotinei de turnare:

- (2p) greutatea litrică este cuprinsă între 1800-1810 g/l
- (2p) fluiditatea determinată cu viscozimetrul cu torsiune este de 315-330 grade
- (2p) tixotropia este cuprinsă între 18-24

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

C. 18 p

(3p) Ca procedeu pentru fasonarea obiectelor sanitare din porțelan se utilizează turnarea barbotinei în forme din ipsos, procedeu bazat pe proprietatea formelor de ipsos de a absorbi apa din barbotină.

În funcție de complexitatea produselor, turnarea se execută *manual* sau *semimecanizat*.

Timpul de formare al ciobului variază în funcție de caracteristicile barbotinei, între 1,5 și 2 h, timp în care se obține o grosime de 7—8 mm. Surplusul de barbotină se scurge fie printr-un dop, care se amplasează în partea de jos a formei, fie prin răsturnarea ei.

(1p) Decofrarea se realizează manual, indiferent de procedeul de turnare utilizat.

(2p) Imediat după decofrare, produselor li se execută câteva operații de finisare, caracteristice fiecărui produs, și anume:

- tăierea preaplinului la lavoare;
- semiperforarea pe spatele produsului a orificiilor de fixare a bateriei;
- executarea găurilor de fixare a vaselor pentru closet în pardoseală;
- practicarea găurilor pentru alimentarea cu apă a ramei la vasele pentru closet.

Utilajul principal caracteristic fasonării prin turnare semimecanizată este *conveiorul de turnare* (7p) Glazurarea se realizează pe produsele crude și uscate, după ce au fost supuse controlului interfazic. Operația se realizează astfel:

- produsele care se supun glazurării se desprăfuiesc cu ajutorul aerului comprimat, care se suflă prin intermediul unei duze, pe toată suprafața produsului.
- glazurarea propriu-zisă se realizează prin sprîțuirea suspensiei de glazură pe suprafața produselor, cu ajutorul unui pistol ce funcționează cu aer comprimat; glazura se aplică în 3—4 straturi succesive, pentru obținerea unui strat de 0,3—0,5 mm grosime.

Pentru realizarea operației de glazurare se folosesc cabine special amenajate, sau conveioare de glazurare cu patru nișe de glazurare și una de desprăfuire. În ambele cazuri însă se folosește ca instrument de aplicare al glazurii *pistolul*, glazura fiind depozitată în *recipienți de pulverizare*.

Conveiorul de glazură este un transportor cu platane, în circuit închis, în care pe o ramură sunt montate patru cabine de glazură, unde se face glazurarea, iar pe cealaltă ramură se face descărcarea produselor în vederea încărcării pieselor pe vagonetii de ardere.

Obiectele sanitare, preluate de la benzile de glazurare sunt supuse operației de ștergere a suprafețelor de așezare ale produselor, pentru a nu produce lipiri în timpul arderii. Încărcarea produselor se face pe vagonetii de ardere, construiți din materiale refractare superaluminioase.

(5p) Arderea produselor se realizează în *cuptoare tunel* cu sau fără mufă, cu reglarea automată a parametrilor de ardere.

Circulația produselor se face în contracurent cu a gazelor de ardere, prin acțiunea hidraulică a unei pompe cu piston.

Parametrii tehnologici ce se urmăresc în procesul de ardere sunt:

- *Temperatura de ardere*- temperatura maximă este de 1 200—1 250°C.
- *Durata de ardere* este funcție tot de curba de ardere și este determinată de timpul de împingere al vagonetilor în cuptor.

Pentru răspuns corect și complet se acordă punctajul indicat.; pentru răspuns parțial corect sau incomplet, se acordă jumătate din punctajul indicat.; 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 faianță și rezolvați următoarele sarcini de lucru:

1. Explicați procesul tehnologic de fabricare a produselor de menaj din faianță pe baza schemei tehnologice
2. Identificați particularitățile tehnologice specifice fabricării produselor de menaj din faianță
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	40%	12 p	

			fabricare a fiecărui tip de produs			
			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: TEHNOLOGIA FABRICĂRII PRODUSELOR DIN BETON, CIMENT ȘI IPSOS

• Notă introductivă

Modulul „Tehnologia fabricării produselor din beton, ciment și ipsos”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician în industria materialelor de construcții**, 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 din beton, ciment și ipsos” are alocat un număr de **93 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 beton, ciment și ipsos” 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 materialelor de construcții**, 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 materialelor de construcții**.

• Structură modul

Rezultate ale învățării/ competențe (codificate conform SPP)

URÎ 11: COORDONAREA PROCESELOR TEHNOLOGICE PENTRU FABRICAREA PRODUSELOR DIN BETON, CIMENT ȘI IPSOS			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
11.1.1.	11.2.1. 11.2.2. 11.2.3. 11.2.4. 11.2.5.	11.3.1. 11.3.2.	• Tipuri de produse din beton, ciment și ipsos 1. Clasificarea produselor după domeniul de utilizare 2. Proprietățile produselor din beton, ciment și ipsos 3. Influența proprietăților materiilor prime asupra caracteristicilor produsului finit
11.1.2.	11.2.6. 11.2.7. 11.2.8. 11.2.9. 11.2.10. 11.2.11. 11.2.12. 11.2.13.	11.3.3. 11.3.4. 11.3.5. 11.3.6. 11.3.7. 11.3.8.	• Procese tehnologice de fabricare a produselor din beton, ciment și ipsos 1. Procese tehnologice de fabricare a produselor din beton. Scheme tehnologice de fabricare 2. Procese tehnologice de fabricare a produselor din ciment. Scheme tehnologice de fabricare 3. Procese tehnologice de fabricare a produselor din ipsos. Scheme tehnologice de fabricare 4. Particularități de fabricare a produselor din beton

			ciment și ipsos 5. Calcule tehnologice pentru obținerea produsului finit 6. Procese fizico-chimice care au loc în timpul prelucrării a materiilor prime 7. Proprietățile materiilor prime ale produselor. Metode de analiză a caracteristicilor materiilor prime pentru produsele din beton, ciment și ipsos 8. Calculul compoziției amestecului de materii prime pentru produsele din beton, ciment și ipsos 9. Norme de sănătate, securitate în muncă, protecția mediului și situații de urgență
11.1.3.	11.2.14. 11.2.15. 11.2.16. 11.2.17. 11.2.18. 11.2.19. 11.2.20. 11.2.21.	11.3.9. 11.3.10. 11.3.11. 11.3.12.	• Procese tehnologice de recuperare și valorificare a deșeurilor din industria materialelor de construcții 1. Etapele din procesul tehnologic în care apar deșeuri la fabricare a produselor din beton, ciment și ipsos 2. Caracteristicile deșeurilor la fabricarea produselor din beton, ciment și ipsos 3. Surse de poluare la locul de muncă la fabricarea produselor din beton, ciment și ipsos 4. Metode de eliminare sau diminuare a poluanților și a efectelor acestora 5. Legislația privind gestiunea deșeurilor 6. Norme de sănătate și securitate în muncă, protecția mediului și PSI

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

Manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, 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, standarde tehnice, standarde de calitate) etc.

- mostre de tipuri de produse din beton, ciment și ipsos
- diagrame ale variației influenței proprietăților asupra caracteristicilor produsului finit
- scheme tehnologice ale fluxurilor tehnologice de fabricație a produselor din beton, ciment și ipsos
- machete ale utilajelor de fabricație a produselor din beton, ciment și ipsos
- filme didactice, soft-uri educaționale, prezentări PPT;
- Legi și reglementări privind protecția mediului:
 - ~ Legea nr. 137/1995 – Legea protecției mediului (republicată în 17.02.2000)
 - ~ OUG 78 / 2000 privind regimul deșeurilor
 - ~ OUG 16/2001 privind gestionarea deșeurilor industriale reciclabile
 - ~ HG 856/2002 privind evidenta gestiunii deșeurilor
 - ~ HG nr. 162/2002 privind depozitarea deșeurilor
 - ~ Ordonanța nr. 34/2002 privind prevenirea, reducerea și controlul integrat al poluării
 - ~ HG 1756 / 2006 privind limitarea nivelului emisiilor de zgomot în mediu produs de echipamente destinate utilizării în exteriorul clădirilor
 - ~ Legea 360 / 2003 privind regimul substanțelor și preparatelor chimice periculoase
 - ~ HG 621 / 2005 privind gestionarea ambalajelor și a deșeurilor de ambalaje
 - ~ HG 188 / 2002 "pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare a apelor uzate"

- ~ Normativ NTPA-001 - 2002 privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali
- ~ Normativ NTPA-002 / 2002 privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare
- ~ LEGE nr. 104 din 15 iunie 2011 privind calitatea aerului înconjurător
- Legi și reglementări în domeniul securității și sănătății în muncă
 - ~ Legea 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă
 - ~ HG 1425/2006 Norme metodologice de aplicare a prevederilor legii securității și sănătății în muncă
 - ~ Hotărâri de guvern privind transpunerea directivelor europene din domeniul securității și sănătății în muncă
 - ~ HG 355/2007 privind supravegherea sănătății lucrătorilor
- Legea 307 / 2006 - Apărarea împotriva incendiilor

Se vor adăuga legile și hotărârile care sunt în curs de apariție.

- **Echipamente, mijloace de învățământ (minim cele din SPP);**
 - Echipamente: videoproiector, calculator.
 - Utilaje/ machete specifice procesului de fabricație a lianților

• Sugestii metodologice

Conținuturile **programei modului Tehnologia fabricării produselor din beton, ciment și ipsos** trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

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

Modulul **Tehnologia fabricării produselor din beton, ciment și ipsos** are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orel se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

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

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda 6/3/5, metoda cubului, metoda mozaicului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de **parcursul** modului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video ;
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități de lucru în echipă.

Exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare centrate pe elev ce se pot aplica la modulele din structura calificării de Tehnician în industria materialelor de construcții.

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile de învățare

METODA CUBULUI:

Este o strategie care facilitează analiza unui subiect din diferite puncte de vedere.

Metoda poate fi folosită în orice moment al lecției și oferă elevilor posibilitatea de a-și dezvolta competențele necesare unor abordări complexe.

Modalitate de realizare:

- Se realizează un cub ale cărui fețe pot fi acoperite cu hârtie de culori diferite;
- Pe fiecare față a cubului se scrie câte una dintre următoarele instrucțiuni: DESCRIE, COMPARĂ, ANALIZEAZĂ, ASOCIAZĂ, APLICĂ, ARGUMENTEAZĂ.
- Este recomandabil ca fețele cubului să fie parcurse în ordinea prezentată, urmând pașii de la simplu la complex.
- Elevii vor fi grupați în șase echipe (câte una pentru fiecare față a cubului) la mesele de lucru. Se cere elevilor să scrie timp de 2 - 4 minute pe subiectul lecției descriindu-l din toate punctele de vedere într-un timp limitat.
- Participarea la completarea fișei comune va fi dirijată de profesor, care trebuie să încurajeze participarea tuturor elevilor din grupurile constituite.
- La finalul exercițiului se va comenta și se va completa întreaga structură cu explicațiile de rigoare.
- Forma finală a conținuturilor realizate de fiecare grupă este împărtășită întregii clase (6 minute – câte un minut pentru fiecare față a cubului).
- Lucrarea în forma finală poate fi desfășurată pe tablă.
- Caracterul stimulator al metodei cubului: lucrul individual, în echipe, sau participarea întregii clase la realizarea cerințelor “cubului” este o provocare ce determină o întrecere în a demonstra asimilarea corectă și completă a cunoștințelor

Rezultatele învățării vizate, conform standardului de pregătire profesională:

Cunoștințe:

11.1.1. Tipuri de produse din beton, ciment și ipsos

Abilități:

11.2.1. Enumerarea produselor

11.2.2. Clasificarea produselor după domeniul de utilizare

11.2.3. Definirea proprietăților produselor din beton, ciment și ipsos

11.2.4. Explicarea influenței proprietăților materiilor prime asupra caracteristicilor produsului finit

Atitudini:

11.3.1. Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la proprietățile produselor din beton, ciment și ipsos

11.3.2. Studierea individuală a documentației tehnice privind influența proprietăților materiilor prime asupra caracteristicilor produsului finit

○ Conținuturile învățării:

- Tipuri de produse din beton, ciment și ipsos
- Clasificarea produselor după domeniul de utilizare
- Proprietățile produselor din beton, ciment și ipsos
- Influența proprietăților materiilor prime asupra caracteristicilor produsului finit

Desfășurare:

- Se comunică sarcina de lucru: *Tipuri de produse din beton, ciment și ipsos (ex.: panouri prefabricate din beton)*

- Descrieți – Priviți cu atenție produsul.
- Comparați – Comparați diversele produse/machete/imagini expuse.
- Asociați – Asociați produsul cu materialul de baza din care este confecționat.
- Analizați – Precizați caracteristicile de bază ale produsului.
- Aplicați – Care sunt domeniile de utilizare a produsului?
- Argumentați – Argumentați utilizarea produsului în construcția de locuințe.

	<u>Aplicați</u> Care sunt domeniile de utilizare a produsului?		
<u>Descrieți</u> Priviți cu atenție produsul (<i>panou prefabricat din beton</i>)	<u>Comparați</u> Comparați diversele produse/machete/imagini	<u>Asociați</u> Asociați produsul cu materialul de baza din care este confecționat	<u>Analizați</u> Precizați caracteristicile de bază ale produsului
	<u>Argumentați</u> Argumentați utilizarea produsului în construcția de locuințe		

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

- Exerciții de identificare a tipurilor de produse din beton, ciment și ipsos
- Studiu de caz privind analiza proprietăților produselor din beton, ciment și ipsos
- Exerciții de întocmire a schemelor tehnologice și de prezentare a proceselor de fabricare a produselor din beton
- Exerciții de întocmire a schemelor tehnologice și de prezentare a proceselor de fabricare a produselor din ciment

5. Exerciții de întocmire a schemelor tehnologice și de prezentare a proceselor de fabricare a produselor din ipsos
6. Exerciții de efectuare a calculelor tehnologice pentru obținerea produsului finit
7. Efectuarea analizelor pentru determinarea caracteristicilor materiilor prime pentru produsele din beton, ciment și ipsos
8. Exerciții de calcul a compoziției amestecului de materii prime pentru produsele din beton, ciment și ipsos
9. Exerciții de asociere a utilajelor din instalațiile de fabricare a produselor cu operațiile de lucru
10. Observarea independentă a funcționării instalației fabricare a produselor
11. Identificarea proceselor tehnologice de recuperare și valorificare a deșeurilor din industria materialelor de construcții
12. Descrierea etapelor din procesul tehnologic în care apar deșeuri la fabricare a produselor din beton, ciment și ipsos
13. Prezentarea caracteristicilor deșeurilor la fabricarea produselor din beton, ciment și ipsos
14. Identificarea surselor de poluare la locul de muncă la fabricarea produselor din beton, ciment și ipsos
15. Exerciții de aplicare a normelor de sănătatea și securitatea în muncă și PSI specifice domeniului, la executarea de operații tehnologice din cadrul procesului tehnologic de fabricare a produselor din beton, ciment și ipsos

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 urmărește măsura în care elevii au atins rezultatele învățării și și-au format competențele stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă:

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională.

b. Finală:

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de documentare;
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- Eseul;
- Referatul științific;
- Activități practice;

- Teste docimologice.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- **Proiectul**, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- **Studiul de caz**, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- **Portofoliul**, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare;
- **Testele sumative** reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

INSTRUMENTUL DE EVALUARE propus se aplică rezultatelor învățării dezvoltate în urma parcurgerii lecției **Tipuri de produse din beton, ciment și ipsos**.

Rezultatele învățării evaluate, conform SPP:

Cunoștințe:

11.1.1. Tipuri de produse din beton, ciment și ipsos

Abilități:

11.2.1. Enumerarea produselor

11.2.2. Clasificarea produselor după domeniul de utilizare

11.2.3. Definirea proprietăților produselor din beton, ciment și ipsos

11.2.4. Explicarea influenței proprietăților materiilor prime asupra caracteristicilor produsului finit

Atitudini:

11.3.1. Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la proprietățile produselor din beton, ciment și ipsos

11.3.2. *Studierea individuală a documentației tehnice privind influența proprietăților materiilor prime asupra caracteristicilor produsului finit*

○ **Conținuturile învățării:**

- Tipuri de produse din beton, ciment și ipsos
- Clasificarea produselor după domeniul de utilizare
- Proprietățile produselor din beton, ciment și ipsos
- Influența proprietăților materiilor prime asupra caracteristicilor produsului finit

Fișă de lucru

1. Identificați mostrele de produse din beton, ciment, ipsos și menționați în tabelul de mai jos denumirea (mostrele se vor pregăti în laborator, în funcție de materialele disponibile din școală, și se vor nota A, B, C, D, E, ... înainte de a fi prezentate elevilor) : **(3 p)**

Mostra	Produsul	Obs.
A		
B		
C		
D		
E		

2. În tabelul de mai jos scrieți materia primă din care este confecționat produsul și în dreptul său definiția corespunzătoare: **(3p)**

Mostra	Materia primă	Definiția	Obs.
A			
B			
C			
D			
E			

3. Scrieți în tabelul de mai jos clasificarea lianților după mecanismul de întărire, iar alături notați lianții corespunzători: **(3p)**

	Clasificarea lianților	Lianți	Obs.
A			
B			

Timp de lucru 30 de minute. **Se acordă un punct din oficiu.**

- După expirarea timpului elevii își schimbă între ei fișa de lucru și fiecare o corectează pe cea a colegului.
- Comparați apoi cele două fișe de lucru și discutați cu colegul de bancă soluțiile propuse.
- Se expun pe un panou toate fișele de lucru.

PROBA PRACTICĂ

Sarcina de lucru: *Identificarea tipurilor de produse din beton, ciment și ipsos.*

100 p.

Durata probei: 60 minute

Sarcini de lucru :

1. Organizați locul de muncă corespunzător cu sarcina de lucru.
2. Pregătiți materialele de lucru în acord cu regulamentul de fabricație. Pregătiți mostrele de produse pe categorii.
3. Identificați tipurile de produse după domeniul de utilizare.
4. Efectuați clasificarea produselor după domeniul de utilizare. Respectați normele de sănătate și securitate în muncă la manipularea mostrelor de produse.
5. Descrieți procedura de lucru utilizând terminologia de specialitate

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	40%	11 p	
				Identificarea particularităților de fabricare a fiecărui tip de	40%	11 p	

				produs			
				Identificarea surselor de proveniență și a caracteristicilor deșeurilor care pot să apară în procesul tehnologic	20%	5 p	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	45 p	Explicarea procesului tehnologic de fabricare a produsului pe baza schemei tehnologice	40%	18	
				Monitorizarea procesului de fabricație	40%	18	
				Aplicarea normelor de sănătate și securitate în muncă, protecția mediului și situații de urgență	20%	9	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	20%	18 p	Descrierea proceselor tehnologice de fabricare a produselor din beton, ciment și ipsos conform sarcinii de lucru	50%	9	
				Prezentarea modalităților de eliminare a deșeurilor	30%	6	
				Utilizarea corespunzătoare a terminologiei de specialitate	20%	3	
	Total	100%	90 p			90 p	

Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Bibliografie

- | | | |
|---|--|---------------------------------------|
| 1. Cioară, A. | Chimia silicaților și analize tehnice | Editura Didactică și Pedagogică, 1992 |
| 2. Bratu, E. | Operații unitare în ingineria chimică | Ed. Tehnică - 1984 |
| 3. Cerghit, I. | Metode de învățământ | EDP 1998 |
| 4. Jurcă, N., Bal, C. | Didactica disciplinelor tehnice | Editura UT Pres Cluj - Napoca, 2003 |
| 5. Dinescu, A., Băjău, G. | Tehnologia materialelor de construcții | EDP – 1990 |
| 6. Georgescu, M. | Liați anorganici și azbociment | Ed. Tehnică - 1982 |
| 7. Preda, M. | Ceramica și refractare | Editura Printech, 2001 |
| 8. Lăzărescu, I., Sînjoan, I., Vesa, E. | Utilajul și tehnologia materialelor de construcții | E.D.P. - 1985, București |
| 9. Stanciu S., Tănase | Mașini și utilaje din industria | EDP - 1985 |



- | | | | |
|-----|--|--|---|
| | M.E., Mazilu C. | materialelor de construcții - manual | |
| 10. | Crăciunescu V., Dobrescu C, Ciolacu C. | Tehnologia prefabricatelor din beton | EDP – 1980 |
| 11. | Ricinschi C., Ploscă G. | Utilajul și tehnologia prefabricatelor din beton | EDP - 1982 |
| 12. | Mihăilescu A. F., Lupuțiu I., Bănățeanu I. | Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică (manual clasa a XI-a și a XII-a și școli profesionale) | EDP București, 1995 |
| 13. | Neacșu, I. | Instruire și învățare | EDP, 1999 |
| 14. | Tertișco M, și alții | Aparate de măsură și automatizări în industria chimică (manual clasa a XI-a și a XII-a și școli profesionale și de maiștri) | EDP București, 1995 |
| 15. | Silviu Opreș - coordonator | Manualul inginerului chimist (vol 1 și 2) | Institutul National de ciment CEPROCIM |
| 16. | A. Stefanescu-Goanga | Indrumator de laborator pentru materiale de constructii | Editura Tehnică - 1977 |
| 17. | Planurile-cadru, standarde de pregătire profesională, programele școlare în vigoare, auxiliare curriculare – www.edu.ro ; www.tvet.ro | | |
| 18. | Popescu, G. | Tehnologia materialelor de construcții - manual | EDP - 1980 |
| 19. | Andrieș A., ș. a. | Tehnologia lianților și azbocimentului - manual | EDP - 1980 |
| 20. | *** | Recomandări privind aplicarea metodei proiect | www.k-education.at |
| 21. | *** | Suport curs de formare – Elaborarea materialelor de învățare | Proiectul de modernizare a Învățământului Profesional și tehnic – Programul Phare |

MODULUL V: CONTROLUL FABRICAȚIEI ÎN INDUSTRIA MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

• Notă introductivă

Modulul „Controlul fabricației în industria materialelor de construcții”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician în industria materialelor de construcții**, 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 are alocat un număr de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

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

Modulul „Controlul fabricației în industria materialelor de construcții” 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 materialelor de construcții**, 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 materialelor de construcții**.

• Structură modul

Rezultate ale învățării/ competențe (codificate conform SPP)

URÎ 12: CONTROLUL FABRICAȚIEI ÎN INDUSTRIA MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
12.1.1.	12.2.1.	12.3.1.	Prelevarea probelor: 1. Definirea termenilor specifici: lot, probă brută, probă de laborator, probă pentru analiză, probă martor, contraprobă 2. Extragerea mostrelor dintr-un lot: reguli, procedee 3. Formarea probei prin metoda sferturilor 4. Condiții de păstrare a probelor 5. Etichetarea probelor
12.1.2.	12.2.2. 12.2.3. 12.2.4.	12.3.2. 12.3.3.	Cântărire la balanța tehnică și analitică: 1. Descrierea construcției unei balanțe tehnice și analitice 2. Etalonarea balanțelor 3. Modul de lucru, reguli necesar a fi respectate.
12.1.3.	12.2.5. 12.2.6. 12.2.7. 12.2.8.	12.3.4. 12.3.5.	Analize tehnice pentru verificarea caracteristicilor produselor ceramice: 1. Determinarea formei și dimensiunilor produselor 2. Toxicitatea glazurilor

	12.2.9. 12.2.10.	3. Rezistența la șoc termic 4. Rezistența la îngheț – dezgheț 5. Impermeabilitatea țiglelor 6. Duritatea 7. Gradul de alb Analize tehnice: umiditate, granulometrie, densitate, analiza gazelor, rezistența la șoc termic, rezistența la acțiunea agenților chimici, rezistență mecanică, rezistența la compresiune, tensiuni interne. Metode de analiză pentru sticlă: 1. Metode electrochimice de analiză: ~ electrogravimetria ~ conductometria ~ polarografia ~ metode potențiometrice :directe și indirecte ~ pH-metria 2. Metode optice de analiză : ~ spectrometria ~ colorimetria ~ nefelometria ~ turbidimetria ~ refractometria ~ polarimetria 3. Metode radiochimice de analiză. 4. Cromatografia. Metode standardizate de analize tehnice specifice industriei lianților: 1. Ustensile și aparate pentru analize tehnice 2. Pregătirea ustensilelor în vederea efectuării analizelor 3. Etalonarea aparatelor necesare efectuării analizelor 4. Determinarea caracteristicilor materiilor prime (umiditate, granulometrie, fluiditate, greutate litrică, finețe de măcinare, plasticitate, contracția la uscare, calitatea combustiei) Analize tehnice aplicate produselor din industria lianților (determinarea formei și dimensiunilor produsului, determinarea pierderii la calcinare, ionul sulfat, reziduul insolubil, conținut de cloruri, CaO, MgO, conținutul de semihidrat, apa de amestecare, finețe de măcinare, timp de priză, rezistența mecanică, rezistența la agenți chimici, rezistența la îngheț-dezgheț)
--	---	--

12.1.4.	12.2.11. 12.2.12. 12.2.13. 12.2.14. 12.2.15. 12.2.16.	12.3.6. 12.3.7. 12.3.8. 12.3.9. 12.3.10.	Controlul interfazic 1. Controlul calității maselor: defecte, cauze, mod de remediere. 2. Controlul calității semifabricatelor: defecte, cauze, mod de remediere. 3. Identificarea defectelor pe faze tehnologice. Precizarea cauzelor care au generat apariția defectelor 4. Măsuri de remediere a defectelor identificate. Controlul final: metode de control, grupe de calitate. 1. Metode standardizate de control al calității produselor ceramice finite – controlul 100%, controlul statistic și standarde utilizate 2. Verificarea produselor finite din punct de vedere al defectelor de aspect: 3. Stabilirea grupei de calitate în care se încadrează produsele verificate și marcarea acestora 4. Metode moderne de control al calității produselor finite din industria lianților: ~ Aparare folosite pentru controlul calității produselor finite ~ Determinări efectuate cu ajutorul aparatelor ~ Verificarea încadrării rezultatelor în valorile prescrise și raportarea abaterilor
12.1.5.	12.2.17. 12.2.18. 12.2.19. 12.2.20.	12.3.11.	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

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

Materiale sau reprezentări figurative:

ilustrații; mostre produse de sticlă/ceramice/lianți; mostre materii prime; planșe sau folii transparente cu aparate specifice determinărilor din industria materialelor de construcții;

Aparate:

balanțe tehnice, balanțe analitice, balanțe hidrostatice, aparat Vicat, vâscozimetre, sonda Tetmayer, inele cu ace Le Chatelier, site, permeabilimetru Blaine, etuvă, tipare metalice pentru epruvete, malaxor, masă de șoc, mașina de încercare la compresiune și la încovoiere, microscop electronic, cuptor de calcinare, site etc.

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, mijloace de învățământ (minim cele din SPP);**

- Echipamente: videoproiector, calculator.
- Utilaje/ machete specifice procesului de fabricație a lianților

• Sugestii metodologice

Conținuturile programei modulului **Controlul fabricației în industria materialelor de construcții** trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

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

Modulul **Controlul fabricației în industria materialelor de construcții** are o structură elastică, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

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

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

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda 6/3/5, metoda cubului, metoda mozaicului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;

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

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video ;
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități de lucru în echipă.

Exemplu de metodă didactică folosită în activitățile de învățare centrate pe elev ce se pot aplica la modulele din structura calificării de Tehnician în industria materialelor de construcții.

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile de învățare **Metoda "Mozaic"**.



Activitatea se va desfășura după parcurgerea conținuturilor învățării „**Controlul interfazic. Identificarea defectelor pe faze tehnologice**” și va avea rol de recapitulare și fixare a cunoștințelor.

Rezultatele învățării vizate conform SPP

Cunoștințe:

12.1.4. Controlul de calitate interfazic și final

Abilități:

12.2.11. Identificarea defectelor la finalul fiecărei faze tehnologice

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

12.2.13. Stabilirea măsurilor de remediere a defectelor identificate

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

12.2.15. Evaluarea semifabricatelor conform standardelor de calitate din domeniu

12.2.16. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect

Atitudini:

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

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

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

12.3.9. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată

12.3.10. Respectarea disciplinei tehnologice

- **Conținuturile învățării:** Controlul interfazic
 - a) Identificarea defectelor pe faze tehnologice
 - b) Cauze care pot genera apariția defectelor
 - c) Măsurile de remediere a defectelor identificate

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 vor efectua experiențele la școală în altă zi, pentru a avea mai mult timp pentru activitățile de tip mozaic.

Ar fi bine să se pregătească 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. Ca

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, nelămuriri, 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.

Ce face profesorul în timpul învățării prin colaborare?

Este foarte important ca profesorul să monitorizeze predarea, pentru a fi sigur că informația se transmite corect și că poate servi ca punct de plecare pentru diverse întrebări; stimulează cooperarea, asigură implicarea, participarea tuturor membrilor.

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 materialelor de construcții**”, autorii propun următoarele *activități de învățare*, care se pot utiliza în cadrul orelor de teorie și de pregătire practică prin laborator tehnologic:

1. Exerciții de prelevare a probelor respectând regulile, procedeele, condițiile de păstrare și de etichetare a probelor;
2. Exerciții de cântărire la balanța tehnică și analitică cu respectarea modului de lucru și normelor de sănătate și securitate în muncă
3. Efectuarea de analize tehnice pentru verificarea caracteristicilor produselor ceramice cu respectarea modului de lucru
4. Exerciții de prezentare și descriere a metodelor de analiză pentru sticlă
5. Efectuarea de analize tehnice pentru verificarea caracteristicilor produselor din sticlă cu respectarea modului de lucru
6. Exerciții de efectuare a analizelor tehnice aplicate produselor din industria lianților
7. Exerciții de efectuare a controlului calității maselor
8. Exerciții de efectuare a controlului calității semifabricatelor

9. Studii de caz privind identificarea defectelor pe faze tehnologice și cauzelor care au generat apariția defectelor
10. Exerciții de executare a măsurilor de remediere a defectelor identificate;
11. Studii de caz privind controlul final respectând metodele de control pe grupe de calitate
12. Studii de caz privind metodele moderne de control al calității produselor finite din industria lianților
13. Exerciții de interpretarea rezultatele analizelor tehnice bazată pe prelucrarea datelor, compararea și raportarea rezultatelor obținute pentru determinarea erorilor/ abaterilor și tendințelor
14. Exerciții de înregistrare a rezultatelor analizelor și a controlului de calitate
15. Exerciții de corectare a abaterilor de la valorile prescrise
16. Exerciții de comparare a rezultatelor analizelor cu datele prevăzute în standarde și raportarea acestora
17. 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 urmărește măsura în care elevii au atins rezultatele învățării și și-au format competențele stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. **Continuă:**

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională.

b. **Finală:**

- Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de documentare;
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- Eseul;
- Referatul științific;
- Activități practice;
- Teste docimologice.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- **Proiectul**, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.

- **Studiul de caz**, care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
- **Portofoliul**, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare;
- **Testele sumative** reprezintă un instrument de evaluare complex, format dintr-un ansamblu de itemi care permit măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevului. Oferă informații cu privire la direcțiile de intervenție pentru ameliorarea și/sau optimizarea demersurilor instructiv-educative.

Instrumentul de evaluare, propus de către autori, se aplică rezultatelor învățării dezvoltate în urma parcurgerii conținuturilor „**Controlul interfazic. Identificarea defectelor pe faze tehnologice**”.

Rezultatele învățării evaluate conform SPP

Cunoștințe:

12.1.4. Controlul de calitate interfazic și final

Abilități:

12.2.11. Identificarea defectelor la finalul fiecărei faze tehnologice

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

12.2.13. Stabilirea măsurilor de remediere a defectelor identificate

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

12.2.15. Evaluarea semifabricatelor conform standardelor de calitate din domeniu

12.2.16. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect

Atitudini:

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

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

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

12.3.9. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată

12.3.10. Respectarea disciplinei tehnologice

- **Conținuturile învățării:** Controlul interfazic

a) Identificarea defectelor pe faze tehnologice

b) Cauze care pot genera apariția defectelor

c) Măsuri de remediere a defectelor identificate

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

Enunțul temei pentru proba practică:

Efectuați controlul interfazic și identificați defectele pe faze tehnologice pentru un produs din domeniu (ceramică, sticlă sau lianți) și rezolvați următoarele sarcini de lucru:

1. Explicați procesul tehnologic de fabricare a produselor pe baza schemei tehnologice și precizați etapele controlului interfazic
2. Identificați defectele pe faze tehnologice specifice fabricării produselor analizate
3. Monitorizați procesul de fabricație a produselor precizând cauzele care au generat apariția defectelor
4. Efectuați măsurile de remediere a defectelor identificate, aplicând normele de sănătate și securitate în muncă și protecția mediului
5. Identificați sursele de proveniență a deșeurilor care pot să apară în procesul tehnologic

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%	30 p	Justificarea soluției de rezolvare propuse	40%	12 p	
				Alegerea aparatelor folosite la analizele tehnice funcție de sarcina de lucru	40%	12 p	
				Asigurarea condițiilor de aplicare a normelor cu privire la protecția muncii și a mediului	20%	6 p	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	50 p	Prelevarea probelor în vederea efectuării analizelor tehnice	25%	12 p	
				Respectarea indicațiilor procedurii de lucru în realizarea analizei tehnice	50%	25 p	
				Stabilirea caracteristicilor de calitate	25%	13 p	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	20%	10 p	Întocmirea corespunzătoare a documentelor de lucru	30%	3 p	
				Interpretarea rezultatelor	50%	5 p	
				Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea analizei tehnice	20%	2 p	
	Total	100%	90 p			90 p	

Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Bibliografie

- | | | |
|--|--|---------------------------------------|
| 1. Cioară, A.
Călușer, S. | Chimia silicaților și analize tehnice | Editura Didactică și Pedagogică, 1992 |
| 2. Bratu, E. | Operații unitare în ingineria chimică | Ed. Tehnică - 1984 |
| 3. Cerghit, I. | Metode de învățământ | EDP 1998 |
| 4. Jurcă, N., Bal, C. | Didactica disciplinelor tehnice | Editura UT Pres Cluj - Napoca, 2003 |
| 5. Dinescu, A., Băjău, G. | Tehnologia materialelor de construcții | EDP - 1990 |
| 6. Georgescu, M. | Liați anorganici și azbociment | Ed. Tehnică - 1982 |
| 7. Preda, M. | Ceramica și refractare | Editura Printech, 2001 |
| 8. Lăzărescu, I., Sînjoan, I., Vesa, E. | Utilajul și tehnologia materialelor de construcții | E.D.P. - 1985, București |
| 9. Stanciu S., Tănase M.E., Mazilu C. | Mașini și utilaje din industria materialelor de construcții - manual | EDP - 1985 |
| 10. Crăciunescu V., Dobrescu C, Ciolacu C. | Tehnologia prefabricatelor din beton | EDP - 1980 |

- | | | |
|--|--|--|
| 11. Ricinski C., Ploscă G. | Utilajul și tehnologia prefabricatelor din beton | EDP - 1982 |
| 12. Mihăilescu A. F.,
Lupuțiu I., Bănățeanu I. | Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică (manual) | EDP București, 1995 |
| 13. Neacșu, I. | Instruire și învățare | EDP, 1999 |
| 14. Terțișco M, și alții | Aparate de măsură și automatizări în industria chimică (manual) | EDP București, 1995 |
| 15. Silviu Opriș -
coordonator | Manualul inginerului chimist (vol 1 și 2) | Institutul National de
ciment CEPROCIM |
| 16. A. Stefanescu- Goanga | Indrumator de laborator pentru materiale de constructii | Editura Tehnică -
1977 |
| 17. Planurile-cadru, standarde de pregătire profesională, programele auxiliare curriculare – www.edu.ro ; www.tvet.ro | | școlare în vigoare, |
| 18. Popescu, G. | Tehnologia materialelor de construcții - manual | EDP - 1980 |
| 19. Andrieș A., ș. a. | Tehnologia lianților și azbocimentului - manual | EDP - 1980 |
| 20. *** | Recomandări privind aplicarea metodei proiect | www.k-education.at |
| 21. *** | Suport curs de formare – Elaborarea materialelor de învățare | Proiectul de
modernizare a ÎPT
– Programul Phare |

