

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. la OMEN nr. din 2018

CURRICULUM

pentru

Clasa a XI-a
ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificarea profesională:
OPERATOR LIANȚI ȘI PREFABRICATE

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:

CISMAȘ SILVIA MANUELA	Profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic nr. 1 Sighișoara
TĂNASE CONSTANȚA	Profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic „Teodor Diamant” Boldești-Scăeni
VRANĂ MIRCEA	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 profesională **OPERATOR LIANȚI ȘI PREFABRICATE** corespunzătoare profilului **TEHNIC**, domeniul de pregătire profesională **MATERIALE DE CONSTRUCȚII**.

Curriculumul are la baza standardul de pregătire profesională (SPP) aferent calificării mai sus menționate.

Nivelul de calificare conform Cadrului Național al Calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării	
Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate	Denumire modul
URÎ 5. Fabricarea cimentului	MODUL I. Fabricarea cimentului
URÎ 6. Fabricarea varului	MODUL II. Fabricarea varului
URÎ 7. Fabricarea ipsosului	MODUL III. Fabricarea ipsosului
URÎ 8. Fabricarea elementelor prefabricate din beton	MODUL IV. Fabricarea elementelor prefabricate din beton

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Învățământ profesional

Calificarea: OPERATOR LIANȚI ȘI PREFABRICATE

Domeniul de pregătire profesională: MATERIALE DE CONSTRUCȚII

Pregătire practică¹

Modulul I. Fabricarea cimentului

Total ore:		240
din care	Laborator tehnologic	120
	Instruire practică	120

Modulul II. Fabricarea varului

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

Modulul III. Fabricarea ipsosului

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

Modulul IV. Fabricarea elementelor prefabricate din beton

Total ore:		210
din care	Laborator tehnologic	90
	Instruire practică	120

Total ore/an = 21 ore/săpt. x 30 săptămâni = 630 ore/an

Stagiul de pregătire practică² – Curriculum în Dezvoltare Locală

Modul V.*

Total ore/an: 300

Total ore /an = 10 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 300 ore/an

TOTAL GENERAL: 930 ore /an

Notă:

1. Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră.
2. Stagiul de pregătire practică se desfășoară la operatorul economic/instituția publică parteneră. Condițiile în care stagiul de practică se desfășoară în unitatea de învățământ, sunt stabilite prin metodologia de organizare și funcționare a învățământului profesional.

* 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. FABRICAREA CIMENTULUI

• Notă introductivă

Modulul **Fabricarea cimentului** este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator lanți și prefabricate**, domeniul de pregătire **Materiale de construcții**.

Modulul face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesional.

Modulul are alocat un număr de **240 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

Modulul „**Fabricarea cimentului**” 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 3, **Operator lanți și prefabricate** din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Rezultate ale învățării/ competențe (codificate conform SPP)

URÎ 5: FABRICAREA CIMENTULUI			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
5.1.1 5.1.2	5.2.1 5.2.2 5.2.3	5.3.1 5.3.2	<ul style="list-style-type: none">● Materii prime pentru fabricarea cimentului<ul style="list-style-type: none">a Istoric. Clasificarea cimenturilor. Utilizărib Materii prime pentru fabricarea cimentului.<ul style="list-style-type: none">~ materii prime naturale~ adaosuri naturale și artificiale.c Pregătirea amestecului de materii prime pentru fabricarea clincherului de ciment portland<ul style="list-style-type: none">~ sfărâmarea, sortarea, dozarea și uscarea~ omogenizarea materiilor prime pentru fabricarea clincherului~ macinarea materiilor prime (uscată, umedă, semiuscată) pentru obținerea clincheruluid Compoziția chimică și mineralogică a cimentuluie Procedee de fabricare a cimentului
5.1.3 5.1.4 5.1.5 5.1.6 5.1.7 5.1.8 5.1.9	5.2.3 5.2.4 5.2.5 5.2.6 5.2.7 5.2.8 5.2.9 5.2.10 5.2.11 5.2.12 5.2.13	5.3.2. 5.3.3. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.6. 5.3.7. 5.3.8. 5.3.9. 5.3.10. 5.3.11.	<ul style="list-style-type: none">● Arderea clincherului<ul style="list-style-type: none">a Rolul arderii în procesul tehnologic de fabricare a cimentuluib Instalațiile de ardere a clincherului de ciment portlandc Utilajele din instalațiile de ardere a clincherului de ciment portland (alimentator făină, schimbător de căldură, conductă de alimentare făină, ventilator, exhaustor, conductă de aspirație gaze, cuptor rotativ, dispozitiv de acționare a cuptorului, focar arzător, rigolă pneumatică)d Procesele fizico-chimice care au loc la arderea clincherului de ciment portland:

	5.2.14 5.2.15 5.2.16 5.2.17 5.2.25 5.2.45 5.2.46 5.2.47 5.2.48		<p>~Zonele de temperatură în instalațiile de ardere a clincherului: (Evaporare, preîncălzire, decarbonatare, desăvârșirea reacțiilor în fază solidă, clincherizare, răcire; Diagrama de ardere)</p> <p>~Transformări fizico-chimice care au loc la arderea clincherului (Transformări fizice: <i>evaporarea, topirea, clincherizarea, răcirea, cristalizarea</i>; Transformări chimice: <i>deshidratarea, decarbonatarea, reacții în fază solidă, reacții în fază lichidă</i>)</p> <p>e Parametrii de ardere (presiunea, temperatura, debit, compoziția gazelor, energie)</p> <p>f Aparate pentru urmărirea parametrilor de ardere și a consumului de energie. (Aparate de măsură și control: pirometru optic, termocuplu, termometre cu lichid, termometre cu rezistență, manometre, debitmetre, analizor de gaze, wattmetre)</p> <p>g Reglarea parametrilor de ardere</p> <p>h Norme de sănătate și securitate a muncii</p>
5.1.10. 5.1.11. 5.1.12. 5.1.13. 5.1.14. 5.1.15. 5.1.16. 5.1.17.	5.2.3 5.2.18 5.2.19 5.2.20 5.2.21 5.2.22 5.2.23 5.2.24 5.2.25 5.2.26 5.2.27 5.2.45 5.2.46 5.2.47 5.2.48	5.3.2. 5.3.3. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.6. 5.3.7. 5.3.8. 5.3.9. 5.3.10. 5.3.11	<p>• Răcirea clincherului</p> <p>a Rolul răcirii clincherului în procesul tehnologic</p> <p>b Instalații de răcire a clincherului de ciment</p> <p>c Utilajele din instalațiile de răcire a clincherului de ciment (concasor cu ciocane, răcitor tambur, ventilator, coș auxiliar, perdea de lanțuri)</p> <p>d Funcționarea instalației de răcire a clincherului de ciment</p> <p>e Procesele fizico-chimice care au loc la răcirea clincherului (Zonele de temperatură în instalația de răcire a clincherului de ciment: ultima zonă din cuptor, răcitor; Transformările fizico-chimice care au loc la răcirea clincherului de ciment: hidratarea calcei libere, răcirea)</p> <p>f Parametrii de răcire a clincherului de ciment (durata de răcire, temperatura, compoziția gazelor de ardere)</p> <p>g Aparate de măsură și control pentru supravegherea parametrilor de răcire a clincherului de ciment (termometre, analizor de gaze, cronometru)</p> <p>h Reglarea parametrilor de răcire a clincherului de ciment</p> <p>i Norme de sănătate și securitate a muncii</p>
5.1.18. 5.1.19. 5.1.20. 5.1.21. 5.1.22. 5.1.23. 5.1.24. 5.1.25. 5.1.26. 5.1.27. 5.1.28. 5.1.29. 5.1.30.	5.2.3 5.2.28. 5.2.29. 5.2.30. 5.2.31. 5.2.32. 5.2.33. 5.2.34. 5.2.35. 5.2.36. 5.2.37. 5.2.38. 5.2.39. 5.2.40.	5.3.2. 5.3.3. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.6. 5.3.7. 5.3.8. 5.3.9. 5.3.10. 5.3.11.	<p>• Măcinarea cimentului</p> <p>a Rolul măcinării în procesul tehnologic</p> <p>b Instalații de măcinare a cimentului</p> <p>c Utilajele din instalațiile de măcinare a cimentului: buncăre, dozatoare, moară cu bile, elevator, rigolă pneumatică, separator, ciclon, ventilator, filtru electrostatic, pompe, filtru cu saci, concasor</p> <p>d Factorii care influențează randamentul procesului de măcinare: Factori referitori la materialul de măcinat; Factori referitori la instalația de măcinare; Factori referitori la utilaje</p> <p>e Mișcarea corpurilor de măcinare în moară și turația critică a morii</p> <p>f Variația productivității și a consumului de energie în</p>

5.2.41.		funcție de parametrii morilor
5.2.42.		g Parametrii de măcinare a clincherului: indice de recirculare, durata de măcinare, finețea de măcinare, energie
5.2.43.		~Diagrama de măcinare și consumul de energie
5.2.44.		~Reglarea parametrilor de măcinare a clincherului
5.2.45.		h Norme privind sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului la măcinarea cimentului (ISO 14000)
5.2.46.		i Depozitarea, ambalarea și livrarea cimentului. Rolul lor în procesul tehnologic
5.2.47.		j Instalația de depozitare a cimentului portland
5.2.48.		k Funcționarea instalației de depozitare și păstrare a cimentului portland. Normele de protecția muncii și de mediu
		l Utilaje din instalația de depozitare a cimentului portland: silozuri, filtru, suport poros, cântar pentru vagoane, jgheab de transport.
		m Descrierea utilajelor din instalațiile de depozitare și păstrare a cimentului portland
		n Instalația de ambalare a cimentului. Utilaje: buncăre, alimentator, sac, elevator cu cupe, ventilator, filtru, conducte de transport. Descrierea utilajelor din instalația de ambalare a cimentului. Funcționarea utilajele din instalația de ambalare a cimentului. Normele de sănătate și securitate în muncă
		o Livrarea cimentului. Metode de livrare. Utilaje de livrare a cimentului (containere, vagoane, camioane, vagoane cisternă, autocisterne, vapoare)
		p Exploatarea și întreținerea utilajelor la fabricarea cimentului
		q Instructajul privind sănătatea și securitatea muncii, de prevenire și stingere a incendiilor și de protecție a mediului la locul de muncă

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

*Surse de documentare specializate: 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*Soft-uri educaționale, filme, prezentări PPT;

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

Utilaje (machete funcționale, scheme tehnice)

- **Utilaje din instalațiile de ardere a clincherului:** alimentator făină, schimbător de căldură, conductă de alimentare făină, ventilator, exhaustor, conductă de aspirație gaze, cuptor rotativ, dispozitiv de acționare a cuptorului, focar arzător, rigolă pneumatică
- **Aparate de măsură și control:** pirometru optic, termocuplu, termometre cu lichid, termometre cu rezistență, manometre, debitmetre, analizor de gaze, wattmetre
- **Utilaje din instalațiile de răcire:** concasor cu ciocane, răcitor tambur, ventilator, coș auxiliar, perdea de lanțuri

- **Utilaje din instalațiile de măcinare a cimentului:** buncăre, dozatoare, moară cu bile, elevator, rigolă pneumatică, separator, ciclon, ventilator, filtru electrostatic, pompe, filtru cu saci, concasor
- **Utilaje din instalația de depozitare a cimentului portland:** silozuri, filtru, suport poros, cântar pentru vagoane, jgheab de transport
- **Utilaje din instalația de ambalare a cimentului:** buncăre, alimentator, sac, elevator cu cupe, ventilator, filtru, conducte de transport
- **Utilaje de livrare a cimentului:** containere, vagoane, camioane, vagoane cisternă, autocisterne
- **Sugestii metodologice**

Curriculumul este astfel conceput încât să permită profesorilor libertatea de a alege ordinea și modul de organizare a activității didactice, în raport cu experiența, tactul pedagogic și mijloacele de învățământ de care dispun.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului care are sarcina de a individualiza și de a particulariza procesul didactic la particularitățile elevilor.

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.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii:

- elevii învață cel mai bine, atunci când învățarea răspunde nevoilor lor
- elevii învață mai bine, când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare
- elevii au stiluri diferite de învățare
- elevii participă cu cunoștințele dobândite anterior, la procesul de învățare
- elevii au nevoie de timp, acordat special, pentru asocierea informațiilor vechi cu cele noi și pentru ordonarea lor

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;
- 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: **CAFENEAUA**

Exemplu de activitate de învățare:

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe:

5.1.1. Materii prime pentru fabricarea cimentului

5.1.2. Pregătirea amestecului de materii prime pentru fabricarea clincherului de ciment portland

Abilități:

5.2.1. Identificarea materiilor prime și adaosurilor pe baza caracteristicilor

5.2.2. Precizarea operațiilor de pregătire a materiilor prime pentru obținerea clcherului de ciment portland

5.2.3. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect

Atitudini:

5.3.1. Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la caracteristicile de bază ale materiilor prime și a materialelor necesare obținerii cimentului

5.3.2. Asocierea corectă a uneltelor, dispozitivelor și utilajelor cu operațiile de obținere a clincherului

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

Desfășurare

- Împărțirea sarcinilor urmărind realizarea unor produse printr-un schimb reciproc de idei sau de informații
- Elevii clasei se împart în 3-4 grupe, având un număr egal de membri (minim 4 în fiecare grupă).
- Fiecare grupă primește sarcinile de realizat. Grupele pot primi și fișe de lucru care să conțină sarcinile de lucru. (*Materii prime pentru fabricarea cimentului, Pregătirea amestecului de materii prime, Utilaje pentru pregătirea materiilor prime, Compoziția chimică a cimentului portland*)
- Fiecare grupă își realizează sarcinile primite de la profesor sau din fișele de lucru
- După terminarea sarcinilor (care se pot concretiza într-un afiș conținând ideile principale), grupele își deleagă câte un reprezentant ("vizitator"), care urmează să se deplaseze în vizită la o altă grupă.
- Membrii rămași în fiecare grup ("gazdele") prezintă produsele pe care le-au realizat până în momentul respectiv.
- "Vizitatorii" rețin aspectele cele mai importante și pun întrebări lămuritoare (Ei nu prezintă ce au realizat în grupele lor.).
- "Vizitatorii" revin în grupele lor și, în funcție de informațiile primite de la colegii din celelalte grupe, își perfecționează și dezvoltă materialul. Ei își pot prezenta produsul sau îl pot afișa, utilizând metoda "Turul galeriei"

Este o metodă asemănătoare cu Mozaicul, dar diferă mai ales din punct de vedere al scopului pentru care este concepută, dacă mozaicul are ca scop de bază divizarea sarcinilor și predare reciprocă, cafeneaua pastrează divizarea sarcinilor dar urmărind realizarea unor produse printr-un schimb reciproc de idei sau de informații. Metoda este eficientă atunci când dorim ca fiecare grupă să realizeze un produs care să integreze și ideile sau sugestiile colegilor lor.

Pentru achiziționarea rezultatelor învățării vizate de parcurgerea modului **„Fabricarea cimentului”**, autorii propun următoarele *activități de învățare*, care se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic și de instruire practică:

1. Exerciții de identificarea materiilor prime și adaosurilor pe baza caracteristicilor
2. Exerciții de prezentare a operațiilor de pregătire a materiilor prime pentru obținerea clcherului de ciment portland
3. Exerciții de asociere a utilajelor din instalațiile de ardere cu operațiile de lucru
4. Identificarea părților componente ale utilajelor din instalația de ardere a clincherului
5. Descrierea funcționării instalației de ardere a clincherului de ciment portland
6. Precizarea zonelor de temperatură ale instalației de ardere clincherului
7. Observarea parametrilor de ardere și asocierea cu aparatele de măsură și control
8. Supravegherea parametrilor de ardere cu ajutorul aparatelor de măsură și control
9. Exerciții de măsurare a parametrilor și efectuarea manevrelor de reglare a parametrilor de ardere în acord cu diagrama de ardere, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă
10. Exerciții de identificare a utilajelor și părților componente ale utilajelor din instalația de răcire a clincherului
11. Urmărirea funcționării instalației de răcire a clincherului de ciment portland cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă

12. Identificarea zonele de temperatură ale instalației de răcire a clincherului
13. Observarea parametrilor de răcire a clincherului de ciment
14. Exerciții de supraveghere a parametrilor de răcire a clincherului cu aparate de măsură și control
15. Exerciții de măsurare a parametrilor, efectuarea manevrelor de reglare a parametrilor de răcire a clincherului de ciment portland cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă
16. Identificarea utilajelor din instalația de măcinare a cimentului
17. Exerciții de corelare a utilajelor din instalația de măcinare a cimentului cu operațiile tehnologice
18. Exerciții de urmărire a funcționării instalației de măcinare a cimentului cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă
19. Descrierea procesului de măcinare a clincherului în moara cu bile
20. Enumerarea parametrilor de măcinare și urmărirea acestora în acord cu diagrama de măcinare și a consumului de energie
21. Exerciții de reglare a parametrilor de măcinare în conformitate cu diagrama de măcinare
22. Exerciții de aplicare a normelor privind sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului la măcinarea cimentului
23. Identificarea utilajelor din instalația de depozitare a cimentului portland
24. Urmărirea funcționării instalației de depozitare și păstrare a cimentului portland în acord cu normele de protecția muncii și de mediu
25. Exerciții de supraveghere a funcționării utilajelor din instalația de depozitare și păstrare a cimentului portland
26. Exerciții de executare a operațiilor de întreținere și de funcționare a utilajelor cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă și de protecția mediului
27. Identificarea utilajelor din instalația de ambalare a cimentului
28. Exerciții de executare a operațiilor de întreținere a utilajelor de livrare a cimentului cu respectarea normelor de protecția muncii și a mediului
29. Exerciții de urmărire a funcționării utilajelor de ambalare și livrare cu respectarea normelor de protecția muncii și a mediului
30. Exerciții de respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, protecția mediului și PSI

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 urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională. Se recomandă următoarele mijloace de evaluare:

- ✓ Teste
- ✓ Chestionare
- ✓ Grile
- ✓ Fișe de evaluare
- ✓ Referate
- ✓ Lucrări practice
- ✓ Testare asistată de calculator
- ✓ Portofolii
- ✓ Proiecte

Evaluarea poate fi:

- a. *în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării prin diverse instrumente de evaluare în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.*

b. *sumativă*

Realizată printr-o lucrare cu caracter practic și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii nivelului de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor/ competențelor. Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora , precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Instrumente de evaluare continuă care pot fi folosite:

- Fișe de observație;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Instrumente de evaluare sumativă care pot fi folosite:

- 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.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării tehnice generale și specifice din standardul de pregătire profesională.

INSTRUMENTUL DE EVALUARE, propus de către autori, se aplică rezultatelor învățării dezvoltate în urma parcurgerii lecției ***Măcinarea materiilor prime pentru fabricarea clincherului de ciment portland.***

Rezultatele învățării evaluate, conform SPP:

Cunoștințe:

5.1.1. Materii prime pentru fabricarea cimentului

5.1.2. Pregătirea amestecului de materii prime pentru fabricarea clincherului de ciment portland

Abilități:

5.2.1. Identificarea materiilor prime și adaosurilor pe baza caracteristicilor

5.2.2. Precizarea operațiilor de pregătire a materiilor prime pentru obținerea clincherului de ciment portland

5.2.3. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect

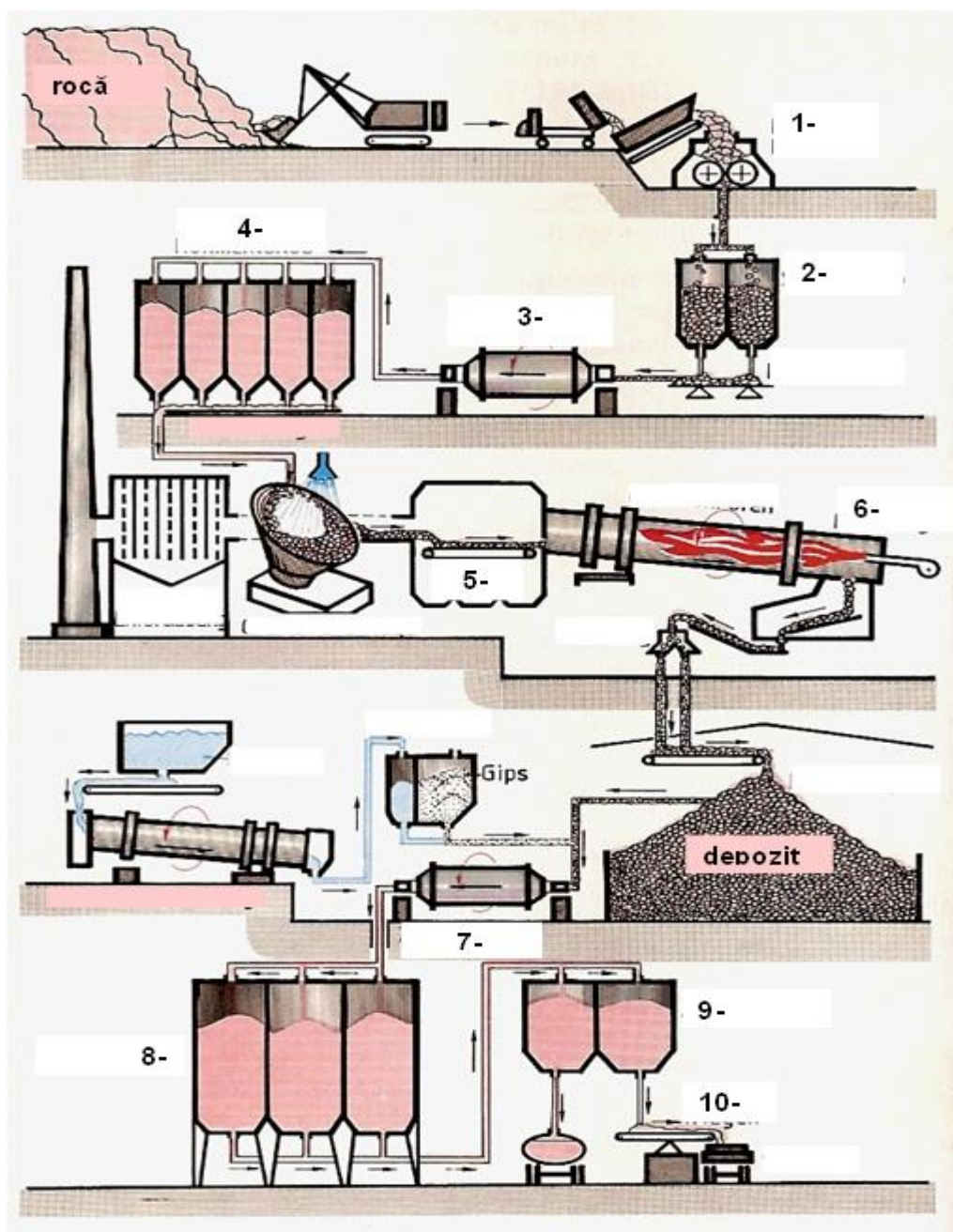
Atitudini:

5.3.1. Valorificarea selectivă a informațiilor referitoare la caracteristicile de bază ale materiilor prime și a materialelor necesare obținerii cimentului

5.3.2. Asocierea corectă a uneltelor, dispozitivelor și utilajelor cu operațiile de obținere a clincherului

Fișa și baremul de evaluare:

Schema tehnologică de fabricare a cimentului



Recunoașteți utilajele numerotate din schema tehnologică de fabricare a cimentului și precizați grupa de operații unitare din care fac parte.

Se acordă câte 2 puncte pentru fiecare utilaj recunoscut și câte 2 puncte pentru corelarea cu operația pe care o realizează și se completează tabelul de mai jos :

Numele și prenumele elevului.....

Data

Clasa

Utilaje numerotate	Punctaj propus		Utilajul	Punctaj realizat	Operația	Punctaj realizat	Punctaj total
	Pt. utilaj	Pt. operație					
1	2	2					
2	2	2					
3	2	2					
4	2	2					
5	2	2					

6	2	2					
7	2	2					
8	2	2					
9	2	2					
10	2	2					
Puncte din oficiu							10
Total puncte							

PROBA PRACTICĂ

Sarcina de lucru: Măcinarea materiilor prime pentru fabricarea clincherului de ciment. 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
3. Urmăriți parametrii tehnologici de exploatare a morii pentru măcinarea materiilor prime.
4. Efectuați operațiile cu respectarea etapelor de lucru și încadrarea în timpul impus.
5. Identificați și remediați defectele apărute în funcționarea morilor.
6. Respectați normele de sănătate și securitate în muncă la pregătirea amestecului de materii prime.
7. Prezentați construcția și a modul de funcționare al morii pentru măcinarea materiilor prime.
8. Descrieți procedura de lucru utilizând terminologiei 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%	25 p	Justificarea soluției de rezolvare propuse	40%	10 p	
				Alegerea dispozitivelor/utilajelor pentru fabricarea cimentului, în funcție de sarcina de lucru	40%	10 p	
				Asigurarea condițiilor de aplicare a normelor cu privire la protecția muncii și a mediului	20%	5 p	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	50 p	Respectarea indicațiilor tehnologice/procedurilor de lucru pentru realizarea operațiilor de fabricare a cimentului	30%	15 p	
				Deservirea corespunzătoare a utilajelor/echipamentelor de lucru respectând normele de protecția muncii și PSI	50%	25 p	
				Verificarea calității produselor, precizate în sarcina de lucru	20%	10 p	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	20%	15	Prezentarea corectă a procedurii de lucru	50%	7 p	
				Descrierea metodelor de control utilizate la verificarea calității operațiilor de fabricație, precizate în sarcina de lucru	25%	4 p	

				Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operațiilor procesului tehnologic de fabricare a cimentului și a metodelor de control aplicate	25%	4 p	
	Total	100%	90 p			90 p	

Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Bibliografie

1. Bratu, E. Operații unitare în ingineria chimică Ed. Tehnică - 1984
2. Cerghit, I. Metode de învățământ EDP 1998
3. Dinescu, A., Băjău, G. Tehnologia materialelor de construcții EDP – 1990
4. Georgescu, M. Lianți anorganici și azbociment Ed. Tehnică - 1982
5. Lăzărescu, I., Sînjoan, I., Vesa, E. Utilajul și tehnologia materialelor de construcții E.D.P. - 1985, București
6. Stanciu S., Tănase M.E., Mașini și utilaje din industria materialelor de construcții - manual EDP - 1985
7. Neacșu, I. Instruire și învățare EDP, 1999
8. Planurile-cadru, standarde de pregătire profesională, programele școlare în vigoare, auxiliare curriculare – www.edu.ro ; www.tvet.ro
9. Popescu, G. Tehnologia materialelor de construcții - manual EDP - 1980
10. Andrieș A., ș. a. Tehnologia lianților și azbocimentului - manual EDP - 1980
11. *** Recomandări privind aplicarea metodei proiect www.k-education.at

MODULUL II. FABRICAREA VARULUI

• Notă introductivă

Modulul **Fabricarea varului** este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator lanți și prefabricate**, domeniul de pregătire **Materiale de construcții**.

Modulul face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesională.

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

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

Modulul **Fabricarea varului** 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 3, **Operator lanți și prefabricate** din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Rezultate ale învățării/ competențe (codificate conform SPP)

URÎ 6: FABRICAREA VARULUI			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
6.1.1. 6.1.2. 6.1.3. 6.1.4. 6.1.5. 6.1.6. 6.1.7. 6.1.8. 6.1.9. 6.1.10. 6.1.11. 6.1.12. 6.1.13. 6.1.14. 6.1.15.	6.2.1. 6.2.2. 6.2.3. 6.2.4. 6.2.5. 6.2.6. 6.2.7. 6.2.8. 6.2.9. 6.2.10. 6.2.11. 6.2.12. 6.2.13. 6.2.14. 6.2.15. 6.2.16. 6.2.17. 6.2.18. 6.2.19. 6.2.20. 6.2.21. 6.2.22.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5. 6.3.6. 6.3.7. 6.3.8.	<ul style="list-style-type: none">• Fabricarea varului<ol style="list-style-type: none">1. Clasificarea varului. Utilizări2. Materii prime. Pregătirea materiilor prime3. Calcinarea calcarului<ul style="list-style-type: none">~ Rolul calcinării în procesul tehnologica. Instalația de calcinare. Utilajeb. Descrierea utilajelor din instalațiile de ardere a calcarului:<ul style="list-style-type: none">~ Utilaje de alimentare, dozare și transport~ Cuptoare verticale, rotative, instalații de ardere~ Extractoare, transportoare, buncăre colectoare de var~ Exhaustoare, suflantec. Funcționarea instalației de ardere calcaruluid. Zonele de temperatură în instalația de ardere a calcarului: preîncălzire, ardere, răciree. Transformări fizico-chimice care au loc la arderea calcarului:<ul style="list-style-type: none">~ Fizice: contracție, recristalizare, încălzire, răcire~ Chimice: decarbonatare, recarbonatare, reacții cu substanțe argiloasef. Parametrii de calcinare: presiunea, temperatura (în cuptor, a varului extras, a gazelor evacuate), compoziția gazelor de ardere, nivelul calcarului în cuptor, debitul de combustibil și de aer, energiag. Reglarea parametrilor de calcinare:<ul style="list-style-type: none">~ Aparate de măsură și control: termometre, manometre, analizor de gaze, nivelmetru,

			debitmetru, wattmetru h. Instalații pentru măcinarea varului ~ Concator, dozator, moară cu bile, separator i. Stingerea varului ~ Rolul stingerii varului în procesul tehnologic j. Instalațiile de stingere a varului. ~ Utilaje: concator, buncăr, dozator, tambur de stingere în pastă, pâlnie de alimentare, malaxor primar al hidratorului, site, hidrator, tambur pentru stingerea varului în pulbere, bandă transportoare, ciur vibrator, elevator k. Procesele fizico-chimice care au loc la stingerea varului ~ Hidratarea varului: absorbția apei, formarea hidroxidului de calciu, precipitarea cristalelor de hidroxidului de calciu, dilatare, reacție exotermă ~ Întărirea varului: evaporarea apei, recristalizarea carbonatului de calciu, contracția l. Parametrii de stingere a varului: finețea de măcinare, durata de stingere, compoziția gazelor, debit, temperatură, compoziția granulometrică, umiditate m. Urmărirea parametrilor de stingere a varului: ~ Diagrama de stingere a varului ~ Aparare de măsură și control: site, analizor de gaze, debitmetru, conductometru, , cronometru, termometru, balanță) n. Reglarea parametrilor de stingere a varului: dispozitive de reglare 4. Transportul, depozitarea și expedierea varului 5. Exploatarea și întreținerea utilajelor la fabricarea varului 6. Instrucțajul privind sănătatea și securitatea muncii, de prevenire și stingere a incendiilor și de protecție a mediului la locul de muncă
--	--	--	---

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

*Surse de documentare specializate: 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 instrucțaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate) etc*Soft-uri educaționale, filme, prezentări PPT;

- **Echipamente, mijloace de învățământ (minimum cele din SPP);**

Utilaje (machete funcționale, scheme tehnice)

- **Utilaje din instalațiile de ardere a calcarului:** alimentatoare, dozatoare și transportoare, cuptoare verticale, extractoare, buncăre colectoare de var, exhaustoare, suflante

- **Utilaje din instalațiile de deshidratare a ghipsului :** concator, moară, buncăr, alimentator, fierbător, cuptor rotativ, cameră, vertical, autoclavă, focar, pompe, elevator, separator

- **Aparate de măsură și control:** termometre, manometre, analizor de gaze, nivelmetru, debitmetru, wattmetru

- **mostre de materii prime**

- **ustensile specifice laboratorului de analize tehnice**

• Sugestii metodologice

Curriculumul este astfel conceput încât să permită profesorilor libertatea de a alege ordinea și modul de organizare a activității didactice, în raport cu experiența, tactul pedagogic și mijloacele de învățământ de care dispun.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului care are sarcina de a individualiza și de a particulariza procesul didactic la particularitățile elevilor.

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.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii:

- elevii învață cel mai bine, atunci când învățarea răspunde nevoilor lor
- elevii învață mai bine, când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare
- elevii au stiluri diferite de învățare
- elevii participă cu cunoștințele dobândite anterior, la procesul de învățare
- elevii au nevoie de timp, acordat special, pentru asocierea informațiilor vechi cu cele noi și pentru ordonarea lor

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;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități de lucru în echipă.

Parcurgerea conținuturilor este obligatorie, iar pentru parcurgerea acestora, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, numărul de ore alocat fiecărei teme rămânând la latitudinea sa, în funcție de nivelul de cunoștințele anterioare ale elevilor și de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică.

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile de învățare este metoda „**Turul galeriei**”. Aceasta este o metodă de învățare prin colaborare. Etapele acestei metode pot fi rezumate astfel:

- Se formează grupurile de lucru și se lucrează pe o foaie de format mare (flipchart).
- Produsul poate fi un desen, o schemă tehnologică etc.
- Elevii prezintă în fața clasei produsul, explicând semnificațiile ideilor reprezentate și răspund întrebărilor puse de colegi.
- Se expun afișele într-o miniexpoziție etc.
- Lângă fiecare afiș se lipește o foaie goală.
- Li 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 grupuri și va răspunde la întrebările notate pe foi.

Spre exemplificare, se propune un exemplu de aplicare a metodei moderne de predare – învățare „**Turul galeriei**” la lecția: **Cuptoare verticale** pentru arderea varului.

Rezultatele învățării vizate, conform standardului de pregătire profesională:

Cunoștințe :

6.1.3. Instalația de calcinare

- Cuptoare verticale pentru arderea varului

Abilități:

6.2.2. Enumerarea utilajelor din instalația de calcinare

6.2.3. Asocierea utilajelor din instalațiile de calcinare cu operațiile de lucru

6.2.4. Identificarea părților componente ale utilajelor din instalația de calcinare a calcarului

6.2.5. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect

Atitudini:

6.3.1. Asocierea corectă a uneltelor, dispozitivelor și utilajelor cu operațiile de obținere a varului

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

6.3.8. Comunicarea rezultatelor activității desfășurate

Desfășurare:

- Se comunică sarcina de lucru: **Cuptoare verticale pentru arderea varului**

Lecția se organizează și desfășoară astfel:

- Se comunică titlul noii lecții și se instruiesc elevii cu privire la noua metodă de abordare a lecției;
- Se împarte clasa în 3 grupuri de elevi, fiecare grup primind câte o fișă de lucru.

GRUPA 1. Construcția cuptorului vertical

Rezolvați următoarele sarcini de lucru:

1. Reprezentați schema cuptorului vertical și identificați elementele conexe ale acestuia.
2. Caracterizați elementele constructive ale cuptorului

GRUPA 2. Utilajele instalației de ardere

Rezolvați următoarele sarcini de lucru:

1. Asociați tipurile de utilaje cu instalația de calcinare a calcarului.
2. Prezentați principalele caracteristici ale utilajelor din instalația de calcinare a calcarului.

GRUPA 3. Procedura de lucru la deservirea cuptorului vană

Rezolvați următoarele sarcini de lucru :

1. Indicați în ordinea desfășurării lor, fazele procesului de calcinare a calcarului
2. Prezentați procedura de lucru la deservirea cuptorului vertical.
 - Se explică sarcina de lucru și modul în care se va desfășura activitatea.
 - Elevii rezolvă sarcinile de lucru pe o foaie de flipchart pe care o vor expune.
 - Fiecare grup prezintă cerințele fișei de lucru.
 - Fiecare grup va analiza modul de rezolvare a sarcinilor de lucru de către celelalte grupuri, identificând punctele tari și punctele slabe, pe care le vor nota pe foile anexate lângă fiecare afiș expus.
 - Fiecar grup va analiza comentariile făcute de celelalte grupuri asupra produsului realizat

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 „**Fabricarea varului**”, autorii propun următoarele **activități de învățare**, care se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic și de instruire practică:

1. Exerciții de identificare a utilajelor din instalația de calcinare
2. Exerciții de asociere a utilajelor din instalațiile de calcinare cu operațiile de lucru
3. Exerciții de identificare a părților componente ale utilajelor din instalația de calcinare a calcarului
4. Observarea independentă a funcționării instalației de ardere a calcarului
5. Precizarea zonelor de temperatură ale instalației de ardere calcarului
6. Descrierea transformărilor fizice și chimice din instalațiile de ardere a calcarului
7. Prezentarea diagramei de ardere
8. Exerciții de prezentare a parametrilor de ardere și asocierea cu aparatele de măsură și control
9. Exerciții de măsurare a parametrilor și efectuare a manevrelor de reglare a parametrilor de ardere în acord cu diagrama de ardere
10. Exerciții de măsurare și urmărire a parametrilor de stingere a varului cu aparate de măsură și control
11. Exerciții de efectuare a manevrelor de reglare a parametrilor de stingere a varului în acord cu diagrama de stingere a varului
12. Exerciții de aplicare a normelor de sănătatea și securitatea în muncă și PSI specifice domeniului, la executarea de operații tehnologice simple din cadrul procesului tehnologic de fabricare a varului

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 urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională. Se recomandă următoarele mijloace de evaluare:

- ✓ Teste
- ✓ Chestionare
- ✓ Grile
- ✓ Fișe de evaluare
- ✓ Referate
- ✓ Lucrări practice
- ✓ Testare asistată de calculator
- ✓ Portofolii
- ✓ Proiecte

Evaluarea poate fi:

- *în timpul parcurgerii modului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării prin diverse instrumente de evaluare în funcție de specificul modului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.*

- *sumativă* - realizată printr-o lucrare cu caracter practic și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii nivelului de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor/ competențelor. Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Instrumente de evaluare continuă care pot fi folosite:

- Fișe de observație;
- Fișe de autoevaluare;

- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Instrumente de evaluare sumativă care pot fi folosite:

- 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.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării- tehnice generale și specifice din standardul de pregătire profesională.

INSTRUMENTUL DE EVALUARE propus se aplică rezultatelor învățării dezvoltate în urma parcurgerii lecției **Cuptoare verticale pentru arderea varului**.

Rezultatele învățării evaluate, conform SPP:

Cunoștințe:

6.1.3. Instalația de calcinare - Cuptoare verticale pentru arderea varului

Abilități:

6.2.2. Enumerarea utilajelor din instalația de calcinare

6.2.3. Asocierea utilajelor din instalațiile de calcinare cu operațiile de lucru

6.2.4. Identificarea părților componente ale utilajelor din instalația de calcinare a calcarului

6.2.5. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect

Atitudini:

6.3.1. Asocierea corectă a uneltelor, dispozitivelor și utilajelor cu operațiile de obținere a varului

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

6.3.8. Comunicarea rezultatelor activității desfășurate

Tema evaluare: Exploatarea cuptorului vertical pentru calcinarea varului

Timp de lucru: 50 minute

PROBA PRACTICĂ

Sarcina de lucru: Exploatați cuptorul vertical pentru calcinarea calcarului

100 p

Cerințe:

1. Organizați locul de muncă corespunzător cu sarcina de lucru.
2. Alimentați cu amestec de materii prime cuptorul vertical
3. Urmăriți parametrii tehnologici de exploatare a cuptorului vertical
4. Respectați măsurile de sănătate și securitate în muncă specifice exploatării cuptorului vertical
5. Prezentați construcția și a modul de funcționare al cuptorului vertical
6. Descrieți procedura de lucru la deservirea cuptorului vertical, 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	30%	9 p	Justificarea soluției de rezolvare propuse	40%	4	

	sarcinii de lucru			Alegerea materialelor/dispozitivelor/utilajelor sau funcție de sarcina de lucru	40%	4	
				Asigurarea condițiilor de aplicare a normelor cu privire la protecția muncii și a mediului	20%	1	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	15 p	Respectarea indicațiilor tehnologice, a procedurilor de lucru în realizarea operațiilor	25%	4	
				Folosirea corespunzătoare a utilajelor/echipamentelor de lucru	50%	7	
				Verificarea calității produselor executate precizate în sarcina de lucru	25%	4	
3.	Prezentarea și promovare a sarcinii realizate	20%	6 p	Descrierea operațiilor procesului tehnologic de fabricare a varului	50%	4	
				Întocmirea corectă a documentelor de lucru	25%	1	
				Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operațiilor procesului tehnologic de fabricare a varului și a metodelor de control aplicate produselor realizate	25%	1	
	Total	100%	30 p			30 p	

Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Bibliografie

1. Bratu, E. Operații unitare în ingineria chimică Ed. Tehnică - 1984
2. Cerghit, I. Metode de învățământ EDP 1998
3. Dinescu, A., Băjău, G. Tehnologia materialelor de construcții EDP – 1990
4. Georgescu, M. Lianți anorganici și azbociment Ed. Tehnică - 1982
5. Lăzărescu, I., Sîmjoan, I., Vesa, E. Utilajul și tehnologia materialelor de construcții E.D.P. - 1985, București
6. Stanciu S., Tănase M.E., Mazilu C. Mașini și utilaje din industria materialelor de construcții - manual EDP - 1985
7. Neacșu, I. Instruire și învățare EDP, 1999
8. Planurile-cadru, standarde de pregătire profesională, programele școlare în vigoare, auxiliare curriculare – www.edu.ro ; www.tvet.ro
9. Popescu, G. Tehnologia materialelor de construcții - manual EDP - 1980
10. Andrieș A., ș. a. Tehnologia lianților și azbocimentului - manual EDP - 1980
11. *** Recomandări privind aplicarea metodei proiect www.k-education.at

MODULUL III. FABRICAREA IPSOSULUI

• Notă introductivă

Modulul **Fabricarea ipsosului** este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru, calificarea profesională **Operator lianți și prefabricate**, domeniul de pregătire **Materiale de construcții**.

Modulul face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesională.

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

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

Modulul **Fabricarea ipsosului** 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 3, **Operator lianți și prefabricate** din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Rezultate ale învățării/ competențe (codificate conform SPP)

URÎ 7: FABRICAREA IPSOSULUI			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1.	7.3.1.	<ul style="list-style-type: none">● Fabricarea ipsosului1. Clasificarea lianților de ipsos. Utilizări2. Deshidratarea ghipsului:<ul style="list-style-type: none">- Procesele fizico – chimice care au loc la deshidratarea ghipsului:- Compușii rezultați la deshidratarea ghipsului în funcție de temperatură (semihidrat, anhidrit)- Transformările fizico-chimice care au loc la deshidratarea ghipsului (transformări polimorfe, încălzire, deshidratarea)3. Materii prime. Pregătirea materiilor prime4. Procedee și instalații de fabricare a ipsosului<ul style="list-style-type: none">A.Fabricarea ipsosului pe bază de semihidrat. Instalația pentru deshidratarea ghipsului :<ul style="list-style-type: none">- Utilaje (concasor, moară, buncăr, alimentator, fierbător, cuptor, autoclavă, focar, pompe, elevator, separator, etc.)- Scheme tehnologice de deshidratare- Funcționarea instalațieiB.Fabricarea ipsosului pe bază de anhidritC.Transportul, depozitarea și expedierea ipsosului5. Regimul de deshidratare a ghipsului:<ul style="list-style-type: none">- Parametrii de deshidratare a ghipsului (temperatura, finețea de măcinare, umiditatea ghipsului, presiunea, debitul, compoziția gazelor)- Urmărirea parametrilor după diagrama de deshidratare și consumul de energie (aparate de
7.1.2.	7.2.2.	7.3.2.	
7.1.3.	7.2.3.	7.3.3.	
7.1.4.	7.2.4.	7.3.4.	
7.1.5.	7.2.5.	7.3.5.	
7.1.6.	7.2.6.	7.3.6.	
7.1.7.	7.2.7.		
7.1.8.	7.2.8.		
7.1.9.	7.2.9.		
7.1.10.	7.2.10.		
	7.2.11.		
	7.2.12.		
	7.2.13.		
	7.2.14.		
	7.2.15.		
	7.2.16.		
	7.2.17.		
	7.2.18.		
	7.2.19.		
	7.2.20.		

			măsură și control: termometre, manometre, debitmetru, analizor de gaze, site, etc) - Reglarea parametrilor 6. Exploatarea și întreținerea utilajelor la fabricarea ipsosului 7. Instructajul privind sănătatea și securitatea muncii, de prevenire și stingere a incendiilor și de protecție a mediului la locul de muncă
--	--	--	--

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

Surse de documentare specializate: 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. Soft-uri educaționale, filme, prezentări PPT;

- **Echipamente, mijloace de învățământ (minimum cele din SPP);**

Utilaje (machete funcționale, scheme tehnice)

- **Utilaje din instalațiile de deshidratare a ghipsului :** concasor, moară, buncăr, alimentator, fierbător, cuptor rotativ, cameră, vertical, autoclavă, focar, pompe, elevator, separator
- **Aparate de măsură și control:** termometre, manometre, analizor de gaze, nivelmetru, debitmetru, wattmetru
- **mostre de materii prime**
- **ustensile specifice laboratorului de analize tehnice**

- **Sugestii metodologice**

Curriculumul este astfel conceput încât să permită profesorilor libertatea de a alege ordinea și modul de organizare a activității didactice, în raport cu experiența, tactul pedagogic și mijloacele de învățământ de care dispun.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului care are sarcina de a individualiza și de a particulariza procesul didactic la particularitățile elevilor.

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.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii:

- elevii învață cel mai bine, atunci când învățarea răspunde nevoilor lor
- elevii învață mai bine, când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare
- elevii au stiluri diferite de învățare
- elevii participă cu cunoștințele dobândite anterior, la procesul de învățare
- elevii au nevoie de timp, acordat special, pentru asocierea informațiilor vechi cu cele noi și pentru ordonarea lor

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;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;

- Elaborarea de proiecte;
- Activități de lucru în echipă.

Parcursul conținuturilor este obligatoriu, iar pentru parcursul acestora, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conținuturi, numărul de ore alocat fiecărei teme rămânând la latitudinea sa, în funcție de nivelul de cunoștințe anterioare ale elevilor și de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică.

Spre exemplificare, se propune un exemplu de aplicare a metodei moderne de predare – învățare

Ciorchinele

Tehnica, bazată pe activitatea de scriere, poate fi folosită atât în faza de început/ introducere într-o anumită temă, ca mijloc de a stimula gândirea înainte de a studia mai temeinic un anumit subiect, cât și în cea de reflecție, ca modalitate de a rezuma ceea ce s-a studiat și de a construi asociații noi. Este o tehnică de căutare a căilor de acces spre propriile cunoștințe, opinii, convingeri, evidențiind modul propriu al elevului de a înțelege o anumită temă, un anumit subiect, un anumit conținut.

Realizarea unui ciorchine presupune următoarele etape:

- se scrie în mijlocul tablei, a paginii caietului, sau a hârtiei de flipchat un cuvânt, o temă, un subiect, care urmează a fi cercetat;
- se notează în jurul acestuia toate ideile sau cunoștințele care le vin în minte în legătură cu tema sau subiectul respectiv, ducându-se linii între acestea și cuvântul inițial;
- pe măsură ce se scriu cuvintele, se duc linii între ideile ce par a fi conectate;
- activitatea se oprește atunci când s-a stins limita de timp acordată sau când se epuizează ideile.

Regulile pentru utilizarea metodei „ciorchinele” sunt necesare a fi respectate și sunt în număr de patru:

- scrieți tot ce vă trece prin minte referitor la tema pusă în discuție;
- nu judecați/ evaluați ideile propuse, ci doar le notați;
- nu vă opriți până când nu epuizați toate ideile (până nu expiră timpul alocat);
- lăsați să apară cât mai multe și variate conexiuni între idei fără să limitați numărul ideilor sau fluxul legăturilor dintre acestea.

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

Folosirea acestor metode asigură condiții optime elevilor să se afirme atât individual cât și în echipă, să beneficieze de avantajele învățării individuale, cât și de cele ale învățării prin cooperare.

Exemplu de activitate de învățare:

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe:

7.1.1. Fabricarea ipsosului

7.1.2. Deshidratarea ghipsului

7.1.3. Utilaje

7.1.4. Instalația pentru deshidratarea ghipsului

7.1.5. Funcționarea instalației. Scheme tehnologice de deshidratare

Abilități:

7.2.1. Precizarea rolului deshidratării în procesul de fabricare a ipsosului

7.2.2. Enumerarea utilajelor din instalația de deshidratare

7.2.3. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect

7.2.5. Asocierea utilajelor din instalațiile de deshidratare cu operațiile de lucru

Atitudini:

7.3.1. Respectarea procedurii de lucru la deservirea utilajelor aplicând normele de tehnica și securitatea muncii specifice

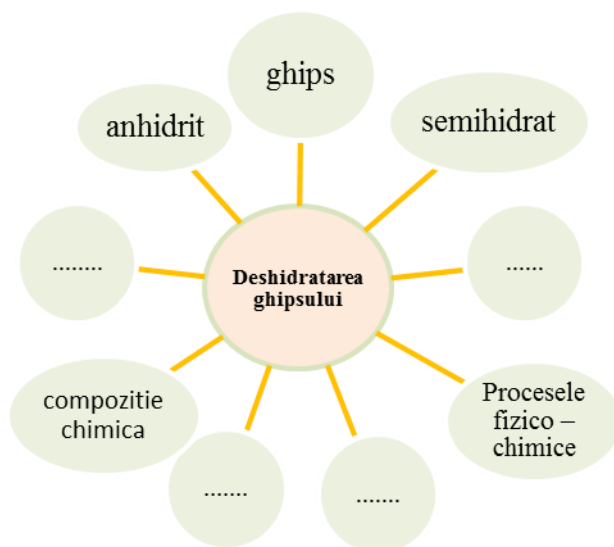
7.3.2. Comunicarea rezultatelor activității desfășurate

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

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

Exemplu:

Se propune metoda ciorchinelul pentru introducerea în tema “Deshidratarea ghipsului”, ca mijloc de a stimula gândirea înainte de a studia mai temeinic acest subiect. Se scrie subiectul “generator de idei” și anume “deshidratarea ghipsului”. Elevii își exprimă ideile care le vin în minte în legătură cu subiectul respectiv.



• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională. Se recomandă următoarele mijloace de evaluare:

- ✓ Teste
- ✓ Chestionare
- ✓ Grile
- ✓ Fișe de evaluare
- ✓ Referate
- ✓ Lucrări practice
- ✓ Testare asistată de calculator
- ✓ Portofolii
- ✓ Proiecte

Evaluarea poate fi:

- *în timpul parcurgerii modului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării prin diverse instrumente de evaluare în funcție de specificul modului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.*

- *sumativă* - realizată printr-o lucrare cu caracter practic și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii nivelului de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor/ competențelor. Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și

indicatorilor de realizare și ponderea acestora , precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Instrumente de evaluare continuă care pot fi folosite:

- Fișe de observație;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Instrumente de evaluare sumativă care pot fi folosite:

- 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.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării- tehnice generale și specifice din standardul de pregătire profesională.

INSTRUMENTUL DE EVALUARE, propus de către autori, se aplică rezultatelor învățării dezvoltate în urma parcurgerii lecției ***Procedee și instalații de fabricare a ipsosului.***

Rezultatele învățării evaluate, conform SPP:

Cunoștințe:

- 7.1.1. Fabricarea ipsosului
- 7.1.2. Deshidratarea ghipsului
- 7.1.3. Utilaje
- 7.1.4. Instalația pentru deshidratarea ghipsului
- 7.1.5. Funcționarea instalației.

Abilități:

- 7.2.1. Precizarea rolului deshidratării în procesul de fabricare a ipsosului
- 7.2.2. Enumerarea utilajelor din instalația de deshidratare
- 7.2.3. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect
- 7.2.5. Asocierea utilajelor din instalațiile de deshidratare cu operațiile de lucru

Atitudini:

- 7.3.1. Respectarea procedurii de lucru la deservirea utilajelor aplicând normele de tehnica și securitatea muncii specifice
- 7.3.2. Comunicarea rezultatelor activității desfășurate
- 7.3.3. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Tema evaluare: Exploatarea fierbătorul pentru deshidratarea ghipsului

Timp de lucru: 50 minute

PROBA PRACTICĂ

Sarcina de lucru: Exploatați fierbătorul pentru deshidratarea ghipsului

100 p

Cerințe:

1. Organizați locul de muncă corespunzător cu sarcina de lucru
2. Alimentați cu amestec de materii prime fierbătorul

- Urmăriți parametrii tehnologici de exploatare a fierbătorului
- Respectați măsurile de sănătate și securitate în muncă specifice exploatării fierbătorului
- Prezentați construcția și modul de funcționare al fierbătorului
- Descrieți procedura de lucru la deservirea fierbătorului, 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%	25 p	Justificarea soluției de rezolvare propuse	40%	10 p	
				Alegerea materialelor/dispozitivelor/utilajelor funcție de sarcina de lucru	40%	10 p	
				Asigurarea condițiilor de aplicare a normelor cu privire la protecția muncii și a mediului	20%	5 p	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	50 p	Respectarea indicațiilor tehnologice, a procedurilor de lucru în realizarea operațiilor	25%	13 p	
				Folosirea corespunzătoare a utilajelor/echipamentelor de lucru	50%	25 p	
				Verificarea calității produselor executate precizate în sarcina de lucru	25%	12 p	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	20%	15 p	Descrierea operațiilor procesului tehnologic de fabricare a ipsosului	50%	7	
				Întocmirea corectă a documentelor de lucru	25%	4	
				Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea operațiilor procesului tehnologic de fabricare a ipsosului și a metodelor de control aplicate produselor realizate	25%	4	
	Total	100%	90 p			90 p	

Se acordă 10 puncte din oficiu.

• Bibliografie

- | | | |
|---|--|--------------------------|
| 1. Bratu, E. | Operații unitare în ingineria chimică | Ed. Tehnică - 1984 |
| 2. Cerghit, I. | Metode de învățământ | EDP 1998 |
| 3. Dinescu, A., Băjău, G. | Tehnologia materialelor de construcții | EDP – 1990 |
| 4. Georgescu, M. | Lianți anorganici și azbociment | Ed. Tehnică - 1982 |
| 5. Lăzărescu, I., Sîmjoan, I., Vesa, E. | Utilajul și tehnologia materialelor de construcții | E.D.P. - 1985, București |
| 6. Stanciu S., Tănase M.E., Mazilu C. | Mașini și utilaje din industria materialelor de construcții - manual | EDP - 1985 |
| 7. Neacșu, I. | Instruire și învățare | EDP, 1999 |

8. Planurile-cadru, standarde de pregătire profesională, programele școlare în vigoare, auxiliare curriculare – www.edu.ro ; www.tvet.ro
9. Popescu, G. Tehnologia materialelor de construcții EDP - 1980
- manual
10. Andrieș A., ș. a. Tehnologia lianților și azbocimentului EDP - 1980
- manual
11. *** Recomandări privind aplicarea www.k-education.at
metodei proiect

MODULUL IV. FABRICAREA ELEMENTELOR PREFABRICATE DIN BETON

• Notă introductivă

Modulul **Fabricarea elementelor prefabricate din beton** este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator lianți și prefabricate** domeniul de pregătire **Materiale de construcții**.

Modulul face parte din pregătirea practică aferentă clasei a XI-a, învățământ profesională.

Modulul are alocat un număr de **210 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

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

Modulul **Fabricarea elementelor prefabricate din beton** 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 3, **Operator lianți și prefabricate** din domeniul de pregătire profesională *Materiale de construcții* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Rezultate ale învățării/ competențe (codificate conform SPP)

URÎ 8: FABRICAREA ELEMENTELOR PREFABRICATE DIN BETON			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1	8.2.1	8.3.1	a. Materii prime și materiale pentru producerea elementelor prefabricate din beton
8.1.2	8.2.2	8.3.2	
8.1.3	8.2.3	8.3.3	b. Armăturile pentru beton
8.1.4	8.2.4	8.3.4	~ Armături pentru beton armat (oțel-beton, bare de oțel cu profil periodic, sârmă trasă mată)
8.1.5	8.2.5	8.3.5	~ Armături pentru beton precomprimat (sârmă pentru beton precomprimat, toroane)
8.1.6	8.2.6	8.3.6	~ Manipularea armăturii
8.1.7	8.2.7	8.3.7	c. Tipare pentru confecționarea elementelor prefabricate
8.1.8	8.2.8	8.3.8	~ Definirea tiparelor pentru confecționarea elementelor prefabricate (metalice, din lemn, mixte, mobile, fixe, demontabile, încălzitoare, portante)
8.1.9	8.2.9		~ Curățirea tiparelor
8.1.10	8.2.10		~ Ungerea tiparelor
8.1.11	8.2.11		~ Montarea armăturii în tipare, a materialelor și pieselor înglobate în beton (plăci termo- și fonoizolante, bariere de vapori, plăci, țevi metalice, dibluri din lemn și materiale plastice, instalații electrice, sanitare și de încălzire)
8.1.12	8.2.12		~ Planuri de armare.
8.1.13	8.2.13		d. Transportul și turnarea betonului
8.1.14	8.2.14		~ Utilaje pentru transportul și turnarea betonului (buncăre, autobetoniere, benzi transportoare, pompe de beton, malaxor de b.c.a.)
8.1.15	8.2.15		
8.1.16	8.2.16		
8.1.17	8.2.17		
8.1.18	8.2.18		
8.1.19	8.2.19		
8.1.20	8.2.20		
8.1.21	8.2.21		
8.1.22	8.2.22		
8.1.23	8.2.23		
8.1.24	8.2.24		

8.1.25	8.2.25 8.2.26 8.2.27		<p>e. Compactarea betonului</p> <ul style="list-style-type: none"> ~ Utilaje pentru compactarea betonului (mese vibrante, plăci vibrante, vibratoare de adâncime, tipare vibrante etc.) <p>f. Accelerarea întăririi betonului</p> <ul style="list-style-type: none"> ~ Utilaje pentru tratamentul termic (tipare încălzitoare, autoclave, cuve etc.) <p>g. Decofrarea elementelor prefabricate din beton</p> <p>h. Manipularea elementelor prefabricate din beton</p> <p>i. Depozitarea elementelor prefabricate din beton</p> <p>j. Organizarea procesului tehnologic de fabricație a elementelor prefabricate din beton</p> <ul style="list-style-type: none"> ~ Tehnologii de fabricare a elementelor prefabricate din beton (pe stand, cu agregate în lanț, în conveier) ~ Operațiile tehnologice pentru obținerea elementelor prefabricate din beton (curățarea tiparelor, ungerea tiparelor, montarea armăturii în tipar, turnarea betonului, întărirea betonului, decofrarea pieselor, manipularea și depozitarea) <p>k. Procese tehnologice de obținere a elementelor prefabricate din beton</p> <ul style="list-style-type: none"> ~ Elemente prefabricate din beton și beton armat. Tipuri de elemente (panouri mari pentru pereți, planșee, fundații, stâlpi, grinzi, elemente pentru acoperiș, elemente spațiale). Noțiuni generale ~ Elemente prefabricate din beton precomprimat. Sisteme de precomprimare. Tipuri de elemente (stâlpi LEA, fâșii cu goluri, grinzi, stâlpi, tuburi din beton). Noțiuni generale ~ Elemente prefabricate din beton celular. Materii prime și materiale. Tipuri de elemente (blocuri și plăci mici, plăci termo- și fonoizolante, fâșii pentru pereți, panouri mari). Noțiuni generale ~ Controlul tehnic de calitate <p>l. Exploatarea și întreținerea utilajelor la fabricarea elementelor prefabricate din beton</p> <p>m. Instrucțiunile privind sănătatea și securitatea muncii, de prevenire și stingere a incendiilor și de protecție a mediului la locul de muncă</p>
--------	----------------------------	--	--

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

Surse de documentare specializate: 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, Soft-uri educaționale, filme, prezentări PPT;

• **Echipamente, mijloace de învățământ (minimum cele din SPP);**

Utilaje (machete funcționale, scheme tehnice)

- **Armături pentru beton armat:** oțel-beton, bare de oțel cu profil periodic, sârmă trasă mată
- **Armături pentru beton precomprimat:** sârmă pentru beton precomprimat, toroane

- **Tipare pentru confecționarea elementelor prefabricate:** metalice, din lemn, mixte, mobile, fixe, demontabile, încălzitoare, portante
- **Utilaje pentru transportul și turnarea betonului:** buncăre, autobetoniere, benzi transportoare, pompe de beton, malaxor de b.c.a.
- **Utilaje pentru compactarea betonului:** mese vibrante, plăci vibrante, vibratoare de adâncime, tipare vibrante etc.
- **Utilaje pentru tratamentul termic:** tipare încălzitoare, autoclave, cuve, etc.
- **Aparate de măsură și control:** pirometru optic, termocuplu, termometre cu lichid, termometre cu rezistență, manometre, debitmetre, analizor de gaze, wattmetre
- **Tipuri de elemente prefabricate din beton armat:** panouri mari, planșee, fundații, stâlpi, grinzi, elemente pentru acoperiș
- **Tipuri de elemente prefabricate din beton precomprimat:** stâlpi LEA, fâșii cu goluri, grinzi, stâlpi, tuburi din beton
- **Elemente prefabricate din beton celular:** blocuri și plăci mici, plăci termo- și fonoizolante, fâșii pentru pereți, panouri mari
- **Sugestii metodologice**

Curriculumul este astfel conceput încât să permită profesorilor libertatea de a alege ordinea și modul de organizare a activității didactice, în raport cu experiența, tactul pedagogic și mijloacele de învățământ de care dispun.

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului care are sarcina de a individualiza și de a particulariza procesul didactic la particularitățile elevilor.

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.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va trebui să țină seama de următoarele principii:

- elevii învață cel mai bine, atunci când învățarea răspunde nevoilor lor
- elevii învață mai bine, când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare
- elevii au stiluri diferite de învățare
- elevii participă cu cunoștințele dobândite anterior, la procesul de învățare
- elevii au nevoie de timp, acordat special, pentru asocierea informațiilor vechi cu cele noi și pentru ordonarea lor

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;
- 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:

Metoda: ȘTIU/VREAU SĂ ȘTIU/AM ÎNVĂȚAT

Exemplu de activitate de învățare care vizează rezultatele învățării:

Cunoștințe:

8.1.2 Tipare pentru confecționarea elementelor prefabricate

Abilități:

8.2.4. Descrierea tiparelor pentru confecționarea elementelor prefabricate și a rolului acestora

8.2.8. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect

Atitudini:

8.3.1. Asocierea corectă a uneltelor, dispozitivelor și utilajelor cu operațiile de fabricare a betonului și elementelor prefabricate din beton

8.3.2. Respectarea etapelor tehnologice de realizare a lucrărilor în condițiile respectării procedurilor de calitate și a normelor

8.3.3. Comunicarea (raportarea) rezultatelor activității desfășurate

Exemplu: tema „**Tipare pentru confecționarea elementelor prefabricate**”

Cu grupuri mici sau cu întreaga clasă, se trece în revistă ceea ce elevii știu deja despre tiparele pentru confecționarea elementelor prefabricate din beton și apoi se formulează întrebări la care se așteaptă găsirea răspunsului în lecție.

Pentru a folosi această metodă, cereți-le la început elevilor să formeze perechi și să facă o listă cu tot ce știu despre tema ce urmează a fi discutată. În acest timp, construiți pe tablă un tabel cu următoarele coloane: Știu/Vreau să știu/Am învățat, precum cel reprezentat mai jos:

ȘTIU CE CREDEM CĂ ȘTIM?	VREAU SĂ ȘTIU CE VREM SĂ ȘTIM?	AM ÎNVĂȚAT CE AM ÎNVĂȚAT?

Cereți apoi câtorva perechi să spună celorlalți ce au scris pe liste și notați lucrurile cu care toată lumea este de acord în coloana din stânga. Poate fi util să grupați informațiile pe categorii.

În continuare ajutați-i pe elevi să formuleze întrebări despre lucrurile de care nu sunt siguri. Aceste întrebări pot apărea în urma dezacordului privind unele detalii sau pot fi produse de curiozitatea elevilor. Notați aceste întrebări în coloana din mijloc.

După însușirea noilor cunoștințe, reveniți asupra întrebărilor pe care le-au formulat înainte de lecție și pe care le-au trecut în coloana “Vreau să știu”. Vedeți la care întrebări s-au găsit răspunsuri în text și treceți aceste răspunsuri în coloana “Am învățat”. În continuare, întrebați-i pe elevi ce alte informații au primit în noua lecție, în legătură cu care nu au pus întrebări la început și treceți-le și pe acestea în ultima coloană.

Întoarceți-vă apoi la întrebările care au rămas fără răspuns și discutați cu elevii unde ar putea căuta ei aceste informații.

Merită să reflectăm puțin la strategia Știu/Vreau să știu/Am învățat, la scopurile și efectele produse de

- tabelul Știu/Vreau să știu/Am învățat
- brainstorming-ul în perechi
- lista de idei trecută în prima coloană
- categorizarea acestor idei
- formularea întrebărilor pentru a doua coloană
- participarea la noua lecție cu aceste întrebări în minte
- completarea coloanei a treia în urma însușirii noilor cunoștințe.

În încheierea lecției elevii revin la schema S/V/I și decid ce au învățat din lecție. Unele dintre întrebările lor s-ar putea să rămână fără răspuns și s-ar putea să apară întrebări noi. În acest caz întrebările pot fi folosite ca punct de plecare pentru investigații ulterioare.

- **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au format competențele propuse în standardele de pregătire profesională. Se recomandă următoarele mijloace de evaluare:

✓ Teste

- ✓ Chestionare
- ✓ Grile
- ✓ Fișe de evaluare
- ✓ Referate
- ✓ Lucrări practice
- ✓ Testare asistată de calculator
- ✓ Portofolii
- ✓ Proiecte

Evaluarea poate fi:

- *în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării prin diverse instrumente de evaluare în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice.*

- *sumativă* - realizată printr-o lucrare cu caracter practic și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii nivelului de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor/competențelor. Aprecierea lucrării se va realiza pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizate în standardul de pregătire profesională al calificării.

Instrumente de evaluare continuă care pot fi folosite:

- Fișe de observație;
- Fișe de autoevaluare;
- Teste de verificare a cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme.

Instrumente de evaluare sumativă care pot fi folosite:

- **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.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluare de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Un rezultat al învățării se va evalua o singură dată.

Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării- tehnice generale și specifice din standardul de pregătire profesională.

INSTRUMENTUL DE EVALUARE, propus de către autori, se aplică rezultatelor învățării dezvoltate în urma parcurgerii lecției **Tipare pentru confecționarea elementelor prefabricate.**

Rezultatele învățării evaluate, conform SPP:

Cunoștințe:

8.1.2 Tipare pentru confecționarea elementelor prefabricate

Abilități:

8.2.4. Descrierea tiparelor pentru confecționarea elementelor prefabricate și a rolului acestora

8.2.8. Utilizarea vocabularului de specialitate în mod corect

Atitudini:

8.3.1. Asocierea corectă a uneltelor, dispozitivelor și utilajelor cu operațiile de fabricare a betonului și elementelor prefabricate din beton

8.3.2. Respectarea etapelor tehnologice de realizare a lucrărilor în condițiile respectării procedurilor de calitate și a normelor

8.3.3. Comunicarea (raportarea) rezultatelor activității desfășurate

Tema evaluare: Pregătirea tiparelor pentru turnarea betonului

Timp de lucru: 60 minute

PROBA PRACTICĂ**Sarcina de lucru: Efectuați pregătirea tiparelor pentru turnarea betonului****100 p****Cerințe:**

1. Organizați locul de muncă corespunzător cu sarcina de lucru
2. Verificați starea tiparului
3. Urmăriți parametrii tehnologici de exploatare a tiparului. Alegeți uneltele pentru curățirea tiparului. Efectuați curățirea tiparului.
4. Respectați măsurile de sănătate și securitate în muncă specifice curățirii tiparului.
5. Alegeți uneltele și materialele pentru ungerea tiparului. Efectuați ungerea tiparului.
6. Respectați măsurile de sănătate și securitate în muncă specifice ungerii tiparului.
7. Descrieți procedura de lucru la curățirea și ungerea tiparelor, 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%	30 p	Justificarea soluției de rezolvare propuse	40%	12 p	
				Alegerea dispozitivelor/utilajelor pentru fabricarea betonului, în 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	Respectarea indicațiilor tehnologice/procedurilor de lucru pentru realizarea operațiilor de fabricare a betonului și prefabricate din beton	30%	15 p	
				Deservirea corespunzătoare a utilajelor/echipamentelor de lucru respectând normele de protecția muncii și PSI	50%	25 p	
				Verificarea calității produselor, precizate în sarcina de lucru	20%	10 p	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	20%	10 p	Prezentarea corectă a procedurii de lucru	50%	5 p	
				Descrierea metodelor de control utilizate la verificarea calității operațiilor de fabricație, precizate în sarcina de lucru	25%	3 p	
				Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea	25%	2 p	

				operațiilor procesului tehnologic de fabricare a betonului și prefabricatelor din beton și a metodelor de control aplicate			
	Total	100%	90 p			90 p	

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Bibliografie

1. Bratu, E. Operații unitare în ingineria chimică Ed. Tehnică - 1984
2. Cerghit, I. Metode de învățământ EDP 1998
3. Dinescu, A., Băjău, G. Tehnologia materialelor de construcții EDP – 1990
4. Georgescu, M. Lianți anorganici și azbociment Ed. Tehnică - 1982
5. Lăzărescu, I., Sînjoan, I., Vesa, E. Utilajul și tehnologia materialelor de construcții E.D.P. - 1985, București
6. Stanciu S., Tănase M.E., Mașini și utilaje din industria materialelor de construcții - manual EDP - 1985
7. Neacșu, I. Instruire și învățare EDP, 1999
8. Planurile-cadru, standarde de pregătire profesională, programele școlare în vigoare, auxiliare curriculare – www.edu.ro ; www.tvet.ro
9. Popescu, G. Tehnologia materialelor de construcții - manual EDP - 1980
10. Andrieș A., ș. a. Tehnologia lianților și azbocimentului - manual EDP - 1980
11. *** Recomandări privind aplicarea metodei proiect www.k-education.at