

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

**Anexa nr. 3 la OMEN nr. 29.03.2018**

# **CURRICULUM**

**pentru**

**clasa a XI-a**  
**ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL**

**Calificarea profesională**  
**OPERATOR FABRICAREA ȘI PRELUCRAREA**  
**POLIMERILOR**

**Domeniul de pregătire profesională:**  
**CHIMIE INDUSTRIALĂ**

**2018**

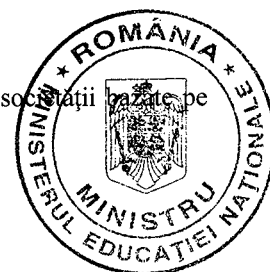
Acest curriculum a fost elaborat ca urmare a implementării proiectului “Curriculum Revizuit în Învățământul Profesional și Tehnic (CRIPT)”, ID 58832.

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”

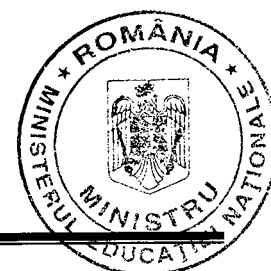


## **GRUPUL DE LUCRU:**

- CARMEN RODICA DAN** Inginer profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic "AZUR"  
Timișoara
- LILIANA IȘFAN** Doctor inginer, profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Costin D.  
Nenițescu“, București
- LIVIA AURORA MANOLE** Inginer profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Lazăr  
Edeleanu“, Municipiul Ploiești
- SILVIA CORINA TUREAN** Inginer profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Ana Aslan”,  
Cluj-Napoca

## **COORDONARE - CNDIPT:**

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



## NOTĂ DE PREZENTARE

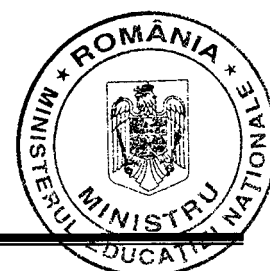
Acest curriculum se aplică pentru calificarea profesională **OPERATOR FABRICAREA ȘI PRELUCRAREA POLIMERILOR** din domeniul de pregătire profesională **CHIMIE INDUSTRIALĂ**.

Curriculumul are 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:**

<b>Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URI)</b>	<b>Denumire modul</b>
<b>URÎ 5.</b> Exploatarea mașinilor, aparatelor și dispozitivelor de prelucrare a materialelor plastice prin injecție	<b>MODUL I.</b> Prelucrarea materialelor plastice prin injecție
<b>URÎ 6.</b> Fabricarea produselor din cauciuc	<b>MODUL II.</b> Fabricarea produselor din cauciuc
<b>URÎ 7.</b> Fabricarea produselor din materiale compozite	<b>MODUL III.</b> Fabricarea produselor din materiale compozite
<b>URÎ 8.</b> Obținerea fibrelor sintetice prin filare	<b>MODUL IV.</b> Fabricarea fibrelor sintetice prin filare



**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT**  
**CLASA a XI-a**  
**Învățământ profesional**

**Calificarea: OPERATOR FABRICAREA ȘI PRELUCRAREA POLIMERILOR**  
Domeniul de pregătire profesională: CHIMIE INDUSTRIALĂ

**Pregătire practică<sup>1</sup>**

**Modulul I. Prelucrarea materialelor plastice prin injecție**

Total ore/an:		<b>240</b>
din care	Laborator tehnologic	60
	Instruire practică	180

**Modulul II. Fabricarea produselor din cauciuc**

Total ore/an:		<b>240</b>
din care	Laborator tehnologic	60
	Instruire practică	180

**Modulul III. Fabricarea produselor din materiale compozite**

Total ore/an:		<b>120</b>
din care	Laborator tehnologic	120
	Instruire practică	-

**Modulul IV. Fabricarea fibrelor sintetice prin filare**

Total ore/an:		<b>30</b>
din care	Laborator tehnologic	30
	Instruire practică	-

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

**Stagiul de pregătire practică<sup>2</sup> - Curriculum în dezvoltare locală**

<b>Modulul V.*</b> .....		
	Total ore/an:	<b>300</b>

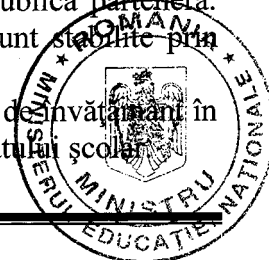
**Total ore/an = 10 săptămâni x 5 zile x 6 ore/zi = 300 ore/an**

**TOTAL GENERAL: 930 ore**

**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.



# MODUL I. PRELUCRAREA MATERIALELOR PLASTICE PRIN INECȚIE

## • Notă introductivă

Modulul **Prelucrarea materialelor plastice prin inecție**, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, din domeniul de pregătire profesională Chimie industrială**.

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:

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

Modulul **Prelucrarea materialelor plastice prin inecție** 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 fabricarea și prelucrarea polimerilor, din domeniul de pregătire profesională Chimie industrială** 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 **Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor**.

## • Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

<b>URÎ 5. EXPLOATAREA MAȘINILOR, APARATELOR ȘI DISPOZITIVELOR DE PRELUCRARE A MATERIALELOR PLASTICE PRIN INECȚIE</b>			<b>Conținuturile învățării</b>
<b>Rezultate ale învățării/competențe (codificate conform SPP)</b>			
<b>Cunoștințe</b>	<b>Abilități</b>	<b>Atitudini</b>	
5.1.1.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4. 5.2.13.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.3.	<b>1. Materii prime și materiale auxiliare utilizate în procesul de inecție:</b> <i>Materiale plastice:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– clasificare: termoplastice (polietilena, polipropilena, policlorura de vinil, polistirenul, polimetacrilatul de metil, poliamida, policarbonații, etc.), termorigide: materiale de presare fenol-formaldehidice, materiale de presare carbamidice, melamina, etc.</li><li>– caracteristici de structură (starea cristalină și amorfă)</li><li>– proprietăți: caracteristici mecanice, electrice, tranziția fazelor, indice de fluiditate, rețracția</li></ul> <i>Materiale auxiliare</i> (plastifianți, stabilizatori, materiale de umplutură, coloranți, materiale de ranforsare, lubrifianți, agenți de ignifugare, agenți antistatici, agenți de expandare, odorizare și demulare) <ul style="list-style-type: none"><li>– rolul materialelor auxiliare adăugate în procesul de inecție</li></ul> <i>Domenii de utilizarea produselor de inecție:</i>

			industria auto, aerospațială, alimentară, bunuri de larg consum, electronică, electrică, militară, farmaceutică, etc
5.1.2	5.2.5. 5.2.6. 5.2.7. 5.2.13. 5.2.14.	5.3.1. 5.3.2 5.3.3.	<p><b>2. Procesul tehnologic de injecție a materialelor plastice</b></p> <p><i>Funcția de plastifiere:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rolul unității de plastifiere,</li> <li>– funcțiile unității de plastifiere,</li> <li>– parametrii de plastifiere</li> </ul> <p><i>Fazele injecției</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– etapele ciclului de injecție,</li> <li>– parametrii de injecție (presiune de injecție,</li> <li>– presiune de menținere, contrapresiune, viteza de injecție, viteza de rotație a șneului, temperatura de etuvare, temperatura de plastifiere, temperatura matriței),</li> <li>– diagrama de presiune, succesiunea etapelor</li> <li>– injecției</li> </ul> <p><i>Tipuri de defecte ce pot apărea la injecția materialelor plastice:</i> abateri dimensionale, abateri de formă, aspect necorespunzător (goluri de material, surplus de material, impurități, culoare necorespunzătoare, rizuri, zgârâieturi, fisuri, bavuri mari, pete de culoare închisă pe suprafață, porozități, bășici, umflături, ondulații, îndoituri, suprafața mată, etc), caracteristici fizico-mecanice și electroizolante necorespunzătoare (rezistența la rupere, alungirea, rezistența la compresiune, duritatea, densitatea, rigiditatea dielectrică, etc.), etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– descrierea defectelor</li> <li>– modul de remediere al acestora</li> </ul>
5.1.3.	5.2.8. 5.2.9. 5.2.10. 5.2.11. 5.2.12. 5.2.13. 5.2.14.	5.3.1. 5.3.2 5.3.3.	<p><b>3. Instalații de injecție:</b></p> <p><i>Mașina de injecție:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– unitatea de plastifiere (blocul suport, cilindrul, colierele de încălzire, șneul, ansamblul anti- retur);</li> <li>– unitatea de închidere (coloane, platouri, sistem hidraulic);</li> <li>– operațiuni de exploatare și mentenanță.</li> </ul> <p><i>Matrița:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– elementele componente ale matriței (plăci suport, plăci port-cuiburi, cuiburi, placă de injecție, elemente de ghidare, canale calde),</li> <li>– funcțiile matriței,</li> <li>– termoreglarea matriței,</li> <li>– tipuri constructive de matriță</li> <li>– echipamente periferice: termoregulate, etuve, mori de măcinat, alimentatoare, benzi transportoare, roboți industriali, coloratoare</li> </ul> <p><b>4. Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate în procesul de injecție</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– echipamentul individual de protecție pentru mașina de injecție</li> <li>– proceduri de lucru</li> </ul>



- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

**Mijloace didactice:**

- manuale școlare;
- documentație tehnică;
- softuri educaționale (programe de simulare a funcționării utilajelor).

**Echipamente, mijloace de învățământ:**

- documentație tehnică;
- softuri educaționale (programe de simulare a funcționării utilajelor);
- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice prelucrării materialelor plastice prin injecție.

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „**Prelucrarea materialelor plastice prin injecție**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

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

Modulul „**Prelucrarea materialelor plastice prin injecție**” 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 sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice 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: bibliotecă, 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.

Spre exemplificare colectivul de autori propune ca metodă didactică de predare-învățare, „Metoda ciorchinelui”.

### **URI 5. Exploatarea mașinilor, aparatelor și dispozitivelor de prelucrare a materialelor plastic prin injecție**

**Tema: INJEȚIA**

**Rezultate ale învățării vizate:**

- **Cunoștințe:**

5.1.2. Etapele procesului tehnologic de prelucrare prin injecție

5.1.3. Funcționarea instalațiilor / mașinilor / dispozitivelor de injecție

- **Abilități:**

5.2.9. Enumerarea părților componente ale matrițelor

5.2.10. Exploatarea matrițelor

5.2.11. Descrierea rolului echipamentelor periferice în procesul de injecție

5.2.12. Utilizarea documentației tehnice (în limba română și limbi străine) pentru executarea operațiilor de deservire a instalațiilor / mașinilor / dispozitivelor prelucrare a materialelor plastice prin injecție

5.2.13. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

5.2.14. Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic de prelucrare a materialelor plastice prin injecție

- **Atitudini:**

5.3.2. Comunicarea / Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate

**Metoda ciorchinelui** este o metodă didactică de predare-învățare care-i încurajează pe elevi să gândească liber și deschis. Ciorchinele este un „Brainstorming necesar”, prin care se stimulează evidențierea legăturilor (conexiunilor) dintre idei; o modalitate de a realiza asociații noi de idei sau de a releva noi sensuri ale ideilor.

*Etape:*

1) Scrierea unui cuvânt sau a unei propoziții-nucleu în mijlocul tablei, al unei hârtii de pe flipchart sau al unei pagini de caiet;

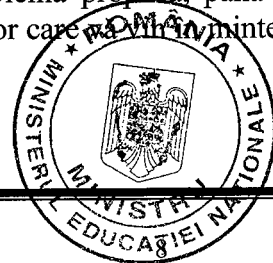
2) Scrierea unor cuvinte sau sintagme care vă vin în minte în legătură cu tema/problema pusă în discuție (scrisă în mijloc);

3) Legarea cuvintelor sau a ideilor produse de cuvinte, sintagma sau propoziția nucleu inițială, stabilită ca punct de plecare, prin trasarea unor linii care evidențiază conexiunile dintre idei;

4) Scrierea tuturor ideilor care vă vin în minte în legătura cu tema/ problema propusă, până la expirarea timpului alocat acestei activități sau până la epuizarea tuturor ideilor care vă vin în minte.

**Sarcini de lucru:**

- scrieți tot ce vă trece prin minte referitor la tema pusă în discuție;
- nu evaluați ideile propuse ci, doar, notați-le;





- nu vă opriți până nu epuizați toate ideile care vă vin în minte;
- găsiți conexiuni cât mai multe și mai variate între noțiunile scrise;
- nu limitați nici numărul ideilor, nici pe cel al conexiunilor.

1. Scrierea unui cuvânt / a unei propoziții – nucleu, în mijlocul paginii / tablei (**cuvânt cheie: INECȚIA**)

2. Găsirea unor cuvinte / sintagme în legătură cu termenul pus în discuție (noțiuni generale)

- se notează toate cuvintele sau sintagmele care ne vin în minte în legătură cu nucleul scris anterior;

3. Trasarea unor linii de la cuvânt/ propoziție – nucleu către cuvintele/ sintagmele noi;

- se leagă ideile sau propozițiile găsite ulterior de nucleul pe care l-am scris la început cu ajutorul unor linii care exprimă grafic conexiunile dintre idei (conexiuni despre care credem sau știm cu siguranță că există);

- se scriu toate ideile pe care le avem în legătură cu tema/problema propusă până la expirarea timpului alocat acestui exercițiu sau până când epuizăm toate ideile care se corelează cu tema propusă.

5. Completarea schemei până la exprimarea timpului.

6. Interpretarea schemei (feedback-ul activității).

Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic pentru modulul „**Prelucrarea materialelor plastice prin injecție**”:

- Identificarea defectelor ce pot apărea la injectarea maselor plastice.
- Exploatarea mașinii de injecție – presa.
- Enumerarea părților componente ale matrițelor. Exploatarea matrițelor.
- Descrierea rolului echipamentelor periferice în procesul de injecție.
- Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic de prelucrare a materialelor plastice prin injecție.
- Verificarea, pregătirea și supravegherea instalațiilor și utilajelor, sub îndrumare, respectând instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice locului de muncă.

Temele propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le adapta rezultatelor învățării vizate

### • Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

#### a. Continuă:

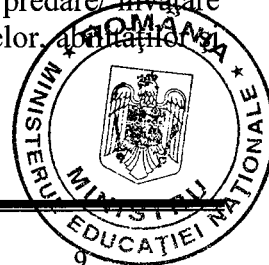
- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

#### b. Finală:

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

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;



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

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul,
- Studiul de caz,
- Portofoliul,
- Testele sumative.

Se recomandă ca în parcurgerea modului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modului.

**Evaluarea modului de însușire a rezultatelor învățării de către elevi se va face conform standardului de evaluare existent în Standardul de pregătire profesională corespunzător calificării.**

Se prezintă un exemplu de activitate de evaluare prin *Test de evaluare*.

**Exemplu de activitate de evaluare :**

**URI 5. Exploatarea mașinilor, aparatelor și dispozitivelor de prelucrare a materialelor plastic prin injecție**

**Tema: Instalații de injecție - *Matrița***

**Rezultate ale învățării evaluate:**

- **Cunoștințe:**

5.1.2. Etapele procesului tehnologic de prelucrare prin injecție

5.1.3. Funcționarea instalațiilor / mașinilor / dispozitivelor de injecție

- **Abilități:**

5.2.9. Enumerarea părților componente ale matrițelor

5.2.10. Exploatarea matrițelor

5.2.11. Descrierea rolului echipamentelor periferice în procesul de injecție

5.2.12. Utilizarea documentației tehnice (în limba română și limbi străine) pentru executarea operațiilor de deservire a instalațiilor / mașinilor / dispozitivelor prelucrare a materialelor plastice prin injecție

5.2.13. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

5.2.14. Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic de prelucrare a materialelor plastice prin injecție

- **Atitudini:**

5.3.2. Comunicarea / Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate

### Fișă de evaluare

**Sarcini de lucru:**

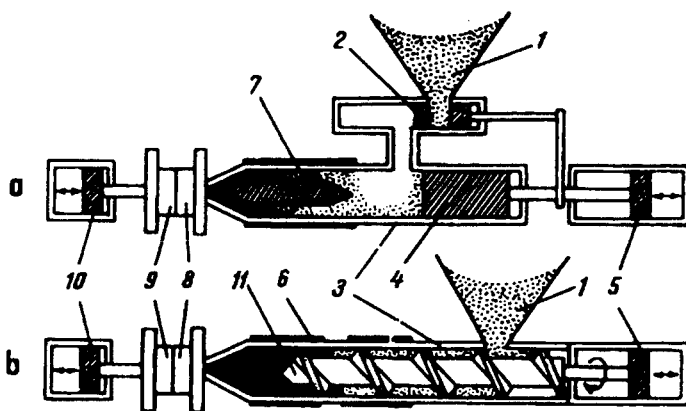
- Lucrează individual !
- Completează fișa de evaluare!
- Se acodă din oficiu 10 puncte.



**I. Alegeți varianta corectă de răspuns:**

1. Matrițele de formare prin injecție sunt constituite din două părți de: 10 puncte
- ghips
  - hârtie
  - metal
  - lemn
2. Materialul în stare plastică se introduce în matriță: 10 puncte
- la presiune normală
  - la temperatură normală
  - la vid
  - sub presiune
3. După numărul de articole care se obțin la o injecție, matrițele pot fi: 10 puncte
- cu unu sau mai multe cuiburi
  - fără cuiburi
  - extractoare-aruncătoare
  - extractoare automate
4. Duzele matrițelor pot fi: 10 puncte
- alternative
  - culee sau cu punct de injecție
  - melc
  - melc-piston

**II. În figura de mai jos sunt prezentate, în secțiune, două tipuri de mașini de injecție prin comparare.**



- Precizați denumirea celor două mașini de injecție. 10 puncte
- Identificați elementele notate cu 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10. 40 de puncte

**Barem de evaluare și de notare:**

**I. 40 de puncte**

1-10 puncte	2-10 puncte	3-10 puncte	4-10 puncte
c	d	a	b

**II. 50 de puncte**

- 10 puncte (2 x 5 puncte = 10 puncte)  
mașină de injecție cu piston și mașină de injecție cu melc-piston
- 40 de puncte (4 x 10 puncte = 40 de puncte)  
1 – pâlnii



- 2 – dispozitiv de dozare
- 3 – cilindru
- 4 – piston de injecție
- 5 – piston
- 6 – rezistențe
- 7 – torpilă
- 8 – semimatrița fixă
- 9 – semimatrița mobilă
- 10 – pistonul matriței

**Oficiu: 10 puncte**

• **Bibliografie**

1. Diaconescu, ș.a., *Tehnologia polimerilor* - manual pentru clasa a XI-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
2. *Standard de pregătire profesională*, domeniul: Chimie Industrială, calificare: Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, nivel 2, București, 2005.
3. <http://aux.wyginternational.ro>



## MODUL II. FABRICAREA PRODUSELOR DIN CAUCIUC

### • Notă introductivă

Modulul **Fabricarea produselor din cauciuc**, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor**, din domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială**.

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:

▪ **60 ore/an** – laborator tehnologic

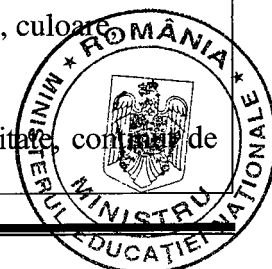
▪ **180 ore/an** – instruire practică

Modulul **Fabricarea produselor din cauciuc** 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 fabricarea și prelucrarea polimerilor**, din domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială** 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 **Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor**.

### Structură modul

#### Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

<b>URÎ 6. FABRICAREA PRODUSELOR DIN CAUCIUC</b>			<b>Conținuturile învățării</b>
<b>Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)</b>			
<b>Cunoștințe</b>	<b>Abilități</b>	<b>Atitudini</b>	
6.1.1.	6.2.1. 6.2.2. 6.2.3. 6.2.15. 6.2.16. 6.2.17.	6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5.	<b>1. Materii prime folosite la fabricarea amestecurilor de cauciuc:</b> – cauciuc natural – cauciucurile sintetice (izoprenic, butadien stirenice) – cauciucul regenerat <b>2. Materiale auxiliare folosite la fabricarea amestecurilor de cauciuc:</b> – plastifianți – peptizanți – antioxidanți – agenți de vulcanizare – coloranți <b>3. Caracteristici fizico-chimice:</b> aspect, culoare, solubilitate, puritate <b>4. Caracteristici de calitate:</b> – cauciuc natural și sintetic (solubilitate, conținut de impurități),



			<ul style="list-style-type: none"> <li>– peptizanți, antioxidanți, coloranți, agenți de vulcanizare: umiditate, solubilitate</li> <li>– plastifianți: vâscozitate, punct de topire</li> </ul>
6.1.2.	6.2.4. 6.2.5. 6.2.6. 6.2.7. 6.2.8. 6.2.9. 6.2.10. 6.2.11. 6.2.14. 6.2.15. 6.2.16. 6.2.17.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5.	<b>5. Procedee de fabricare a amestecurilor de cauciuc</b> 5.1. <i>Utilaje:</i> valțuri, malaxoare 5.2. <i>Factori care influențează procesul tehnologic:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pentru valț: ordinea introducerii componentelor, timpii de prelucrare pentru fiecare component, temperatura cilindrilor, numărul de tăieri pe valț, distanța dintre cilindrii</li> <li>– pentru malaxor: ordinea introducerii componentelor, temperatura de malaxare, temperatura în camera de lucru, presiunea pistonului.</li> </ul>
6.1.3.	6.2.5. 6.2.6. 6.2.7. 6.2.8. 6.2.9. 6.2.11. 6.2.12. 6.2.13. 6.2.14. 6.2.15. 6.2.16. 6.2.17.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5.	<b>6. Obținerea semifabricatelor din cauciuc</b> 6.1. <i>Utilaje:</i> calandre, extrudere, mașini de injecție prin compresie 6.2. <i>Parametrii tehnologici :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– pentru calandru: temperatura cilindrilor, plasticitatea cauciucului, raport de fricțiune</li> <li>– pentru extruder: temperatura de extrudere, plasticitatea cauciucului, viteza melcului</li> <li>– pentru mașina de injecție : presiune de injecție, presiune de menținere, contrapresiune, viteza de injecție, viteza de rotație a șneului, temperatura de etuvare, temperatura de plastifiere, temperatura matriței</li> </ul> 6.3. <i>Defecte de fabricație:</i> calandrare (efect de calandru, bule de aer, desene în forma de “V”), extrudere (fisuri, ondularea semifabricatului, prevulcanizare), injecție (abateri dimensionale, abateri de formă, aspect necorespunzător, caracteristici fizico-mecanice și electroizolante necorespunzătoare )
6.1.3. 6.1.4.	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.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5.	<b>7. Operații specific prelucrării elastomerilor: vulcanizarea</b> 7.1. <i>Procesul de vulcanizare</i> 7.2. <i>Procedee de vulcanizare</i> 7.3. <i>Tehnologii și utilaje</i>
6.1.4.	6.2.7. 6.2.13. 6.2.15. 6.2.17.	6.3.3. 6.3.4.	<b>8. Articole din cauciuc</b> 8.1. <i>Domenii de utilizare</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– produse de larg consum: încălțăminte, covorașe, mingi, jucării;</li> </ul>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>– articole tehnice: benzi transportoare, curele trapezoidale, furtunuri, garnituri, dopuri;</li> <li>– articole sanitare: tuburi sanitare, mănuși de protecție;</li> <li>– anvelope, camere de aer.</li> </ul> <p>8.2. <i>Caracteristici privind comportarea în exploatare a articolelor din cauciuc:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– încălțăminte: comportare la îmbibare, rezistență la uzură;</li> <li>– garnituri: rezistență la îngheț</li> <li>– anvelope: rezistență la îmbătrânire accelerată</li> </ul>
6.1.1. 6.1.2. 6.1.3.	6.2.5. 6.2.6. 6.2.12. 6.2.13. 6.2.15.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4. 6.3.5.	<p><b>9. Instrucțiuni de securitatea și sănătatea în muncă și apărare împotriva incendiilor specifice utilajelor pentru procesarea cauciucului</b></p> <p>9.1. <i>Tipuri de accidente</i></p> <p>9.2. <i>Instrucțiuni de securitatea și sănătatea în muncă și apărarea împotriva incendiilor</i></p>

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

#### **Mijloace didactice:**

- manuale școlare;
- auxiliare curriculare elaborate prin programele multianuale Phare TVET;
- documentație tehnică ( reviste de specialitate, regulamente de fabricație, colecție de STAS-uri referitoare la caracteristicile de calitate ale produselor din materiale plastice și din cauciuc, proceduri de lucru,etc);
- softuri educaționale (programe de simulare a proceselor de prelucrare a materialelor plastice și a cauciucului).

#### **Echipamente, mijloace de învățământ:**

- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei de prelucrare a cauciucului;
- instalații de prelucrare a cauciucului, cu care școala încheie contract de parteneriat pentru efectuarea stagiilor de pregătire practică.

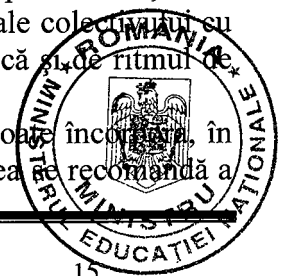
- **Sugestii metodologice**

Au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării/ competențe; deosebit de importantă este exemplificarea modalităților prin care se formează integrat competențele cheie, prin exemple de activități de învățare; exemple de metode didactice recomandate, însoțite de detalieri privind folosirea unora dintre acestea în procesul didactic: predare-învățare-evaluare.

Conținuturile modulului „**Fabricarea produselor din cauciuc**” 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 elevilor și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Fabricarea produselor din cauciuc**” are o structură flexibilă, deci poate fi abordat 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 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 ciorchinului, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. bibliotecă, 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.

Colectivul de autori propune ca metodă didactică de predare-învățare observarea sistematică:

#### **URI 6. Fabricarea poduselor din cauciuc**

**Tema: Identificarea defectelor de fabricație la semifabricatele din cauciuc**

**Rezultate ale învățării vizate:**

• **Cunoștințe:**

6.1.1. Materii prime și materiale auxiliare folosite la fabricarea amestecurilor de cauciuc

6.1.3. Obținerea semifabricatelor din cauciuc

• **Abilități:**

6.2.1. Enumerarea materiilor prime și materialelor auxiliare folosite la fabricarea amestecurilor de cauciuc





6.2.8. Stabilirea necesarului de materii prime și materiale auxiliare, pe baza documentației tehnologice, pentru fabricarea de produse din cauciuc

6.2.10. Prezentarea factorilor care influențează procesul de obținere a amestecurilor de cauciuc pentru valț și malaxor

6.2.11. Explicarea fazelor de fabricație pentru obținerea produselor din cauciuc

6.2.12. Identificarea defectelor semifabricatelor din cauciuc din cauza nerespectării parametrilor tehnologici

6.2.16. Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzător unui proces tehnologic din industria de prelucrare a cauciucului

• **Atitudini:**

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

6.3.3. Raportarea imediată a produselor cu defecte, în vederea reducerii pierderilor de materii prime și materiale

**Observarea sistematică** constă în urmărirea atentă de către elevi, sub îndrumarea profesorului, a unor obiecte, aparate, dispozitive și fenomene aflate în condiții naturale de manifestare. Observarea poate fi de scurtă durată sau de lungă durată, individuală sau în grup.

**ACTIVITATEA: Fișă de lucru**

**Obiectivul activității:** Activitatea vă dă posibilitatea să adunați informații despre utilajele folosite pentru fabricarea semifabricatelor din cauciuc, să le caracterizați (principiul de funcționare, factorii care influențează procesul tehnologic, materia primă, semifabricatul obținut etc.) și să aflați alte aspecte despre acestea.

Nume elev:

Data:

Timp de lucru: 6 ore

**Lucrați individual!**

Sarcinile de lucru pentru această activitate sunt următoarele:

1. Completați o fișă de lucru;
2. Comparați observațiile făcute în fișa voastră atât cu cele ale colegilor care au realizat aceeași fișă de lucru ca și voi, cât și cu cele observate în instalațiile tehnologice;
3. Faceți corecturile (pe fișele voastre) cu altă culoare pentru a vedea mai bine unde ați greșit (feedback-ul activității).

- Identificați tipurile de utilaje la locul de muncă în care vă desfășurați instruirea practică.

---

---

---

- Identificați defectele semifabricatelor obținute și explicate care sunt cauzele producerii acestora

---

---

---

- Prezentați factorii care influențează procesele tehnologice de calandrare, malaxare, injecție.

---

---

---

- Consemnați toate activitățile la care ați participat pe parcursul programului de instruire practică

---

---

---



---

---

---

---

**Concluzii:** Observarea sistematică prezintă importante valențe formative, prin dezvoltarea gândirii, a spiritului de observație, dar contribuie și la formarea unor calități comportamentale, precum: răbdarea, perseverența, perspicacitatea și imaginația.

**Sugestii pentru lucrările de laborator tehnologic/instruire practică pentru modulul „Fabricarea produselor din cauciuc”:**

- Determinarea unor caracteristici de calitate ale materiilor prime și materialelor auxiliare;
- Identificarea utilajelor necesare fabricării amestecurilor de cauciuc;
- Citirea parametrilor tehnologici din instalațiile de prelucrare a cauciucului;
- Reglarea și menținerea parametrilor tehnologici în limitele precizate în instrucțiunile de lucru;
- Identificarea defectelor articolelor obținute din cauciuc datorită nerespectării parametrilor tehnologici (piese cu goluri, surplus de material, articole cu impurități, formă necorespunzătoare);
- Stabilirea necesarului de materii prime și materiale auxiliare, pe baza documentației tehnologice, pentru fabricarea de produse din cauciuc;
- Aplicarea metodelor de obținere a amestecului de cauciuc și de prelucrare a cauciucului (calandrare, extrudare);
- Prezentarea factorilor care influențează procesul de obținere a amestecurilor de cauciuc pentru valț și malaxor;
- Efectuarea operațiilor de finisare, ambalare și inscripționare a produselor din cauciuc vulcanizat, sub supraveghere, respectând cu strictețe instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă, apărarea împotriva incendiilor și protecția mediului;
- Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic din industria prelucrare a cauciucului.

### • Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

#### a. Continuă:

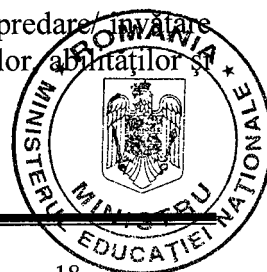
- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

#### b. Finală:

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare-învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor și abilităților și atitudinilor.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;



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

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul,
- Studiul de caz,
- Portofoliul,
- Testele sumative.

Se recomandă ca în parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

**Evaluarea modului de însușire a rezultatelor învățării de către elevi se va face conform standardului de evaluare existent în Standardul de pregătire profesională corespunzător calificării.**

Se prezintă un exemplu de activitate de evaluare prin *Test de evaluare*.

## **URI 6. Fabricarea poduselor din cauciuc**

### **Tema: Asamblarea anvelopelor**

#### **Rezultate ale învățării evaluate:**

- **Cunoștințe:**

**6.1.1.** Materii prime și materiale auxiliare folosite la fabricarea amestecurilor de cauciuc

**6.1.3.** Obținerea semifabricatelor din cauciuc

- **Abilități:**

**6.2.1.** Enumerarea materiilor prime și materialelor auxiliare folosite la fabricarea amestecurilor de cauciuc

**6.2.8.** Stabilirea necesarului de *ausa* e prime și materiale auxiliare, pe baza documentației tehnologice, pentru fabricarea de *ausa* e din cauciuc

**6.2.10.** Prezentarea factorilor care influențează procesul de obținere a amestecurilor de cauciuc pentru valț și malaxor

**6.2.11.** Explicarea fazelor de fabricație pentru obținerea produselor din cauciuc

**6.2.12.** Identificarea defectelor semifabricatelor din cauciuc din *ausa* nerespectării parametrilor tehnologici

**6.2.16.** Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzător unui proces tehnologic din industria de prelucrare a cauciucului

- **Atitudini:**

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

**6.3.3.** Raportarea imediată a produselor cu defecte, în vederea reducerii pierderilor de materii prime și materiale

### **Test de evaluare**

#### **Lucrați individual!**



**Timp de lucru: 10 min**

**Pentru fiecare item corect se acordă 2 puncte.**

**Alegeți varianta corectă de răspuns:**

1. Principalele modele constructive de anvelope sunt:
  - a. anvelope convenționale și radiale
  - b. anvelope uzate
  - c. anvelope reșapate
  - d. anvelope vulcanizate
2. Procedeele de asamblare a anvelopelor convenționale sunt:
  - a. asamblare atipică
  - b. asamblare complexă
  - c. asamblare din completuri de pliuri și pliuri simple
  - d. asamblare mecanică
3. Operații pregătitoare pentru asamblarea anvelopei din pliuri simple sunt:
  - a. încărcarea alimentatorului semirotativ și aducerea benzilor de rulare
  - b. peasamblarea pliurilor în completuri
  - c. reșaparea anvelopelor cae necesită îmbrăcare cu o nouă bandă
  - d. sortarea anvelopelor reparabile
4. Înainte de începerea operației de asamblare se verifică:
  - a. aderența pliurilor
  - b. existența semifabricatelor necesare asamblării
  - c. existența manometrelor
  - d. funcționarea mașinii
5. Anvelopele consolidate sunt unse în interior cu:
  - a. silicon
  - b. ulei mineral
  - c. ulei de motor
  - d. vaselină.

**Barem de evaluare și de notare:**

<b>1-2 puncte</b>	<b>2-2 puncte</b>	<b>3-2 puncte</b>	<b>4-2 puncte</b>	<b>5-2 puncte</b>
<b>a</b>	<b>c</b>	<b>a</b>	<b>d</b>	<b>a</b>

• **Bibliografie**

1. Diaconescu, ș.a., *Tehnologia polimerilor* - manual pentru clasa a XI-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
2. *Standard de pregătire profesională*, domeniul: Chimie Industrială, calificare: Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, nivel 2, București, 2005.
3. <http://aux.wyginternational.ro>



## MODUL III. FABRICAREA PRODUSELOR DIN MATERIALE COMPOZITE

### • Notă introductivă

Modulul **Fabricarea produselor din materiale compozite**, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor**, din domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială**.

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

Modulul are alocat un număr de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

▪ **120 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul **Fabricarea produselor din materiale compozite** 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 fabricarea și prelucrarea polimerilor**, din domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială** 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 **Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor**.

### • Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7. FABRICAREA PRODUSELOR DIN MATERIALE COMPOZITE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.3. 7.2.4. 7.2.18.	7.3.2. 7.3.4.	1. <b>Materiale compozite</b> <i>Materii prime:</i> fibrele și matricea <i>Materiale auxiliare:</i> compuși de ignifugare, coloranți, blindaj electromagnetic <i>Clasificarea materialelor compozite:</i> cu particule dispersate și așchii, cu fibre continue lungi și discontinue, stratificate, cu structură hibrid <i>Procedee de obținere a materialelor compozite:</i> stratificare manuală, modelare, bobinare <i>Proprietăți ale materialelor compozite:</i> densitate mică, vâscozitate chimică, izolant electric, autolubrifiant, îmbătrânire, rezistență termică, rezistență mecanică
7.1.2.	7.2.5.	7.3.1.	1. <b>Procesarea materialelor compozite</b>

	7.2.6. 7.2.7. 7.2.8. 7.2.14. 7.2.16. 7.2.17. 7.2.18. 7.2.19.	7.3.2. 7.3.3. 7.3.4.	<i>Metode de procesare:</i> calandrare, extrudare, laminare, impregnare cu solvenți, cablare, presare <i>Instalații de procesare a materialelor compozite:</i> de calandrare, de extrudare, de presare <i>Utilaje principale din instalațiile de procesare a materialelor compozite:</i> calandru, extruder, laminaror, mașini de filare, presă
7.1.3.	7.2.9. 7.2.10. 7.2.11. 7.2.14. 7.2.15.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4.	<b>2. Parametrii de lucru în instalațiile de procesare a materialelor compozite</b> <i>Parametrii tehnologici din instalațiile de procesare a materialelor compozite:</i> durată, temperatură, presiune, forță de compresie <i>Influența parametrilor tehnologici asupra caracteristicilor materialelor compozite.</i> Reglarea parametrilor tehnologici din procesele tehnologice <i>Defecte ale articolelor obținute din materiale compozite, cauzate de nerespectarea parametrilor tehnologici:</i> piese cu goluri, surplus de material, articole cu impurități, formă necorespunzătoare
7.1.4.	7.2.10. 7.2.11. 7.2.12. 7.2.13. 7.2.20.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4. 7.3.5	<b>3. Poduse obținute din materiale compozite</b> <i>Produse obținute din materiale compozite:</i> piese pentru avioane, caroserii de camion, armături la rucsacuri, elice la eoliene, ghete schi, veste antiglonț <i>Domenii de utilizare ale produselor obținute din materiale compozite :</i> agricultură, industrie alimentară, electrotehnică, construcții, industrie constructoare de mașini, industria aeronautică <i>Comparații între materialele tradiționale și produsele obținute din materiale compozite</i> ( flexibilitate, rezistență, culoare, preț, masă, dificultăți de fabricare, greutate mică)

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

#### **Mijloace didactice:**

- manuale școlare;
- documentație tehnică ( reviste de specialitate, regulamente de fabricație, colecție de STAS-uri referitoare la caracteristicile de calitate ale materialelor compozite, proceduri de lucru,etc);
- softuri educaționale (programe de simulare a analizelor pentru determinarea calității produselor din materiale compozite);
- aparatură specifică de laborator pentru efectuarea analizelor.

#### **Echipeamente, mijloace de învățământ:**

- instalații de prelucrare a materialelor compozite, cu care școala încheie contract de parteneriat pentru efectuarea stagiilor de pregătire practică.

- **Sugestii metodologice**



Au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării/ competențe; deosebit de importantă este exemplificarea modalităților prin care se formează integrat competențele cheie, prin exemple de activități de învățare; exemple de metode didactice recomandate, însoțite de detalieri privind folosirea unora dintre acestea în procesul didactic: predare-învățare-evaluare.

Conținuturile modulului „**Fabricarea produselor din materiale compozite**” 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 „**Fabricarea produselor din materiale compozite**” 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 din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

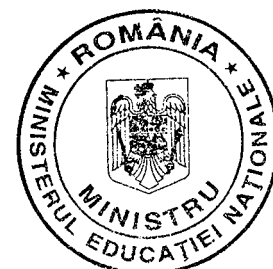
Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

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.

Spre exemplificare, colectivul de autori propune ca metodă didactică de predare-învățare, ”**Metoda cubului**”:

### URI 7. Fabricarea materialelor compozite

**Tema: Utilaje pentru procesare a materialelor compozite**

**Rezultate ale învățării vizate:**

• **Cunoștințe:**

- 7.1.2. Metodele de procesare a materialelor compozite
- 7.1.3. Influența parametrilor tehnologici în instalațiile de procesare a materialelor compozite
- 7.1.4. Utilizările produselor obținute din materiale compozite

• **Abilități:**

- 7.2.6. Descrierea instalațiilor de procesare a materialelor compozite și a utilajelor principale din instalații
- 7.2.7. Exploatarea instalațiilor de procesare a materialelor compozite în conformitate cu instrucțiunile de lucru și cu normele de securitate și sănătate în muncă
- 7.2.9. Identificarea parametrilor din instalațiile de procesare a materialelor compozite
- 7.2.10. Prezentarea influenței parametrilor tehnologici din instalațiile de procesare asupra caracteristicilor produsului finit

• **Atitudini:**

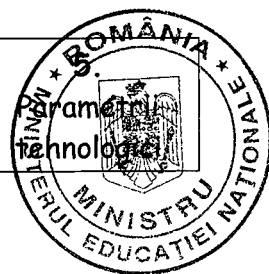
- 7.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

**Metoda cubului** este o modalitate de lucru care poate fi aplicată individual, în perechi sau în grupuri pentru o abordare a unei situații problematice, prin solicitarea gândirii elevului. Profesorul le cere elevilor să scrie despre un anumit concept sau temă prin parcurgerea fețelor cubului. Este preferabil să se respecte ordinea prezentată pentru că aceasta îi conduce pe elevi în mod treptat spre o gândire complexă.

Etapele acestei metode corespund celor 6 fețe ale unui cub. Fiecare instrucțiune/cerință de pe fațeta cubului presupune sarcini de lucru. În echipele constituite pentru atingerea unui obiectiv, care nu au un caracter permanent, membrii au roluri diferite în funcție de înclinațiile lor personale și de nevoile echipei.

- Activitatea poate fi una de recapitulare a cunoștințelor despre utilajele de procesare a materialelor compozite.
- Același utilaj va fi analizat de toate echipele pentru ca în final să se poată compara rezultatele.
- Activitatea se desfășoară sub forma unui concurs între echipele de lucru
- Profesorul va fi moderatorul și arbitrul activității
- Etapele metodei sunt următoarele:
  - se formează grupul de 6 elevi;
  - se alege un lider care să controleze derularea acțiunii;
  - se împart activitățile între membrii grupului: fiecare elev din grup primește o foaie de hârtie de formă pătrată ce va constitui în final o “față” a cubului;
  - pe foaia de hârtie primită va fi scrisă cerința de lucru a fiecărui elev și anume:

	1. Schița utilajului
	2. Părți componente
3. Principiul de funcționare	4. Avantaje și dezavantaje
	6. Produsele obținute din materiale





- „fața” - 1 = schița utilajului
- „fața” - 2 = părțile componente ale utilajului
- „fața” - 3 = principiul de funcționare
- „fața” - 4 = avantaje și dezavantaje
- „fața” - 5 = parametri tehnologici, în funcție de natura materialului
- „fața” - 6 = produsele obținute din materiale compozite

- liderul coordonează și verifică desfășurarea acțiunii;
  - după rezolvarea sarcinii se construiește cubul;
- Lucrarea în forma finală va fi afișată pe tablă (foile scrise de elevi se pot lipi pe o coală de hârtie mare sub formă de cub desfășurat- feedback-ul activității).

**Concluzii:** Profesorul va fi moderatorul întregii activități. Forma finală a cubului desfășurat se poate lipi pe tablă sau se pot lipi foile scrise pe un cub de carton construit în prealabil. Activitatea poate fi aplicată și în cazul lecțiilor recapitulative. Folosirea ”Metodei cubului” scoate în evidență sensuri multiple ale lecției prin problematizare și introspecție (autoobservare).

Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic pentru *modulul „Fabricarea produselor din materiale compozite”*:

- Descrierea instalațiilor de procesare a materialelor compozite și a utilajelor principale din instalații;
- Exploatarea instalațiilor de procesare a materialelor compozite în conformitate cu instrucțiunile de lucru și cu normele de securitate și sănătate în muncă;
- Identificarea parametrilor din instalațiile de procesare a materialelor compozite;
- Prezentarea influenței parametrilor tehnologici din instalațiile de procesare asupra caracteristicilor produsului finit;
- Identificarea defectelor articolelor obținute din materiale compozite datorită nerespectării parametrilor tehnologici;
- Identificarea produselor obținute din materiale compozite funcție de domeniul de utilizare
- Prezentarea avantajelor și dezavantajelor produselor din materiale compozite față de materialele tradiționale: lemn, sticlă, metal;
- Citirea parametrilor tehnologici din instalațiile de fabricare a produselor din materiale compozite;
- Reglarea și menținerea parametrilor tehnologici în limitele precizate în instrucțiunile de lucru;
- Stabilirea necesarului de materii prime și materiale auxiliare, pe baza documentației tehnologice, pentru fabricarea produselor din materiale compozite;
- Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic de fabricare a produselor din materiale compozite;
- Efectuarea operațiilor proceselor tehnologice, sub supraveghere, respectând cu strictețe instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă, apărarea împotriva incendiilor și protecția mediului.

Activitățile de învățare propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le adapta rezultatelor învățării vizate.

### • Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională. Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:



**a. Continuă:**

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

**b. Finală:**

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

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

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

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul,
- Studiul de caz,
- Portofoliul,
- Testele sumative.

Se recomandă ca în parcurgerea modului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modului.

**Evaluarea modului de însușire a rezultatelor învățării de către elevi se va face conform standardului de evaluare existent în Standardul de pregătire profesională corespunzător calificării.**

Se prezintă un exemplu de activitate de evaluare prin *Fișă de evaluare*.

**URI 7. Fabricarea materialelor compozite**

**Tema: Semnalizarea în instalațiile de procesare a materialelor compozite.**

**Rezultate ale învățării evaluate:**

• **Cunoștințe:**

7.1.2. Metodele de procesare a materialelor compozite

• **Abilități:**

7.2.7. Exploatarea instalațiilor de procesare a materialelor compozite în conformitate cu instrucțiunile de lucru și cu normele de securitate și sănătate în muncă

• **Atitudini:**

7.3.2. Efectuarea operațiilor proceselor tehnologice, sub supraveghere respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărarea împotriva incendiilor și protecția mediului

**Sarcini de lucru:**

**1. Lucrați în echipă!**



2. Completați împreună cu colegii din echipă tabelul de mai jos ce face referire la **semnalizarea vizuală ca mijloc de prevenire a accidentelor de muncă** întâlnită în instalațiile de procesare a materialelor compozite.

3. Comparați răspunsurile voastre cu cele oferite de profesor.

**Atenție !** Pentru rezolvarea acestei sarcini consultați **EXTRAS - HOTĂRÂRE nr. 971 din 26 iulie 2006**

Forma geometrică	Culoarea pictogramei	Culoarea de fond	Caracteristicile marginii	Semnificația sau scop
rotundă			marginile și bandă diagonală roșie	
		galben		avertizare
pătrată sau dreptunghiulară		verde		
	albă	albastru		
dreptunghiulară sau pătrată			nu are contur delimitat	

Notă: Pentru fiecare rubrică ce va fi completată corect se acordă **6 puncte (15 x 6 puncte = 90 puncte)**. Se acordă **10 puncte din oficiu**.

**Barem de evaluare și de notare:**

**15 x 6 puncte = 90 puncte**

Forma geometrică	Culoarea pictogramei	Culoarea de fond	Caracteristicile marginii	Semnificația sau scop
rotundă	neagră	albă	marginile și bandă diagonală roșie	interzicere
triunghi	neagră	galben	marginile neagră	avertizare
pătrată sau dreptunghiulară	albă	verde	nu are contur delimitat	salvare și acordare a primului ajutor
rotund	albă	albastru	nu are contur delimitat	obligativitate
dreptunghiulară sau pătrată	albă	roșu	nu are contur delimitat	prevenire și stingere incendii

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

### • Bibliografie

1. Diaconescu, ș.a., *Tehnologia polimerilor* - manual pentru clasa a XI-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
2. *Standard de pregătire profesională*, domeniul: Chimie Industrială, calificare: Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, nivel 2, București, 2005.
3. <http://aux.wyginternational.ro>



## MODUL IV. FABRICAREA FIBRELOR SINTETICE PRIN FILARE

### • Notă introductivă

Modulul **Fabricarea fibrelor sintetice prin filare**, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor**, din domeniu de pregătire profesională **Chimie industrială**.

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

Modulul are alocat un număr de **30 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

▪ **30 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul **Fabricarea fibrelor sintetice prin filare** 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 fabricarea și prelucrarea polimerilor**, din domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială** 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 **Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor**.

### • Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 8. FABRICAREA FIBRELOR SINTETICE PRIN FILARE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
8.1.1.	8.2.1. 8.2.2. 8.2.9.	8.3.2.	<b>1. Polimeri filabili sintetici</b> <i>Reacții de obținere:</i> - polietilentereftalat - poliacrilonitril - policaprolactama <i>Proprietățile polimerilor filabili:</i> - masă moleculară/grad de polimerizare - forma și compoziția macromoleculei - capacitate de orientare - cristalinitate - capacitate de filare
8.1.3.	8.2.4. 8.2.5. 8.2.6. 8.2.7. 8.2.8. 8.2.9. 8.2.10. 8.2.11.	8.3.1. 8.3.2. 8.3.3. 8.3.4. 8.3.5.	<b>2. Procedee de filare.</b> <i>Utilaje.</i> <i>Scheme-flux.</i> <i>Parametrii tehnologici pentru:</i> - filarea din soluție - filarea din topitură <i>Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecție a mediului, specifice utilajelor pentru procesarea polimerilor filabili sintetici</i>
8.1.2.	8.2.3. 8.2.9.	8.3.2. 8.3.3.	<b>3. Proprietățile fibrelor sintetice:</b> - dimensionale



	8.2.11.	8.3.4. 8.3.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mecanice</li> <li>- termice</li> <li>- electrice</li> <li>- optice</li> <li>- tinctoriale</li> <li>- higroscopicitate</li> </ul> <p><b>4. Analiza fizico-chimică calitativă a fibrelor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proba de ardere</li> <li>- solubilitatea și stabilitatea fibrelor textile sintetice</li> <li>- proprietăți tinctoriale</li> </ul>
--	---------	------------------	---

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

**Mijloace didactice:**

- manuale școlare;
- documentație tehnică ( reviste de specialitate, regulamente de fabricație, colecție de STAS-uri referitoare la caracteristicile de calitate ale polimerilor fiabili sintetici, proceduri de lucru,etc);
- softuri educaționale (programe de simulare a analizelor pentru determinarea calității fibrelor sintetice obținute prin filare);
- aparatură specifică de laborator pentru efectuarea analizelor.

**Echipamente, mijloace de învățământ:**

- instalații reale de fabricare a fibrelor sintetice prin filare, cu care școala încheie contract de parteneriat pentru efectuarea stagiilor de pregătire practică.

- **Sugestii metodologice**

Au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupune unitatea de rezultate ale învățării/ competențe; deosebit de importantă este exemplificarea modalităților prin care se formează integrat competențele cheie, prin exemple de activități de învățare; exemple de metode didactice recomandate, însoțite de detalieri privind folosirea unora dintre acestea în procesul didactic: predare-învățare-evaluare.

Conținuturile modulului „Fabricarea fibrelor sintetice prin filare” 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 „Fabricarea fibrelor sintetice prin filare” 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 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.

Colectivul de autori propune un exemplu de predare – învățare, ”Fișa de lucru”:

## **URI 8. Obținerea fibrelor sintetice prin filare**

**Tema: Filarea**

**Rezultate ale învățării vizate:**

- **Cunoștințe:**

**8.1.3. Metode de filare a polimerilor filabili sintetici**

- **Abilități:**

**8.2.4. Enumerarea procedeelor de filare. Precizarea criteriilor care determină alegerea procedurii**

**8.2.5. Identificarea utilajelor din instalațiile de filare**

**8.2.6. Descrierea influenței parametrilor tehnologici din instalațiile de filare asupra procesului tehnologic**

**8.2.7. Citirea parametrilor tehnologici din instalațiile de filare a polimerilor filabili sintetici**

**8.2.8. Utilizarea documentației tehnice (în limba română și în limbi străine) pentru efectuarea operațiilor de filare a polimerilor filabili sintetici**

**8.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate**

**8.2.10. Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic de filare a polimerilor filabili sintetici**

- **Atitudini:**



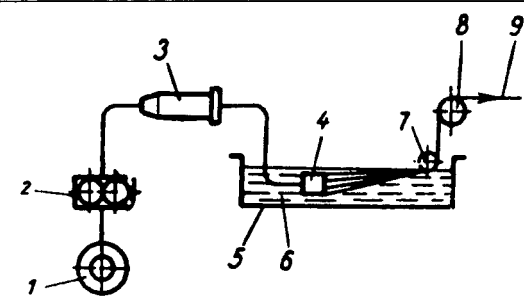
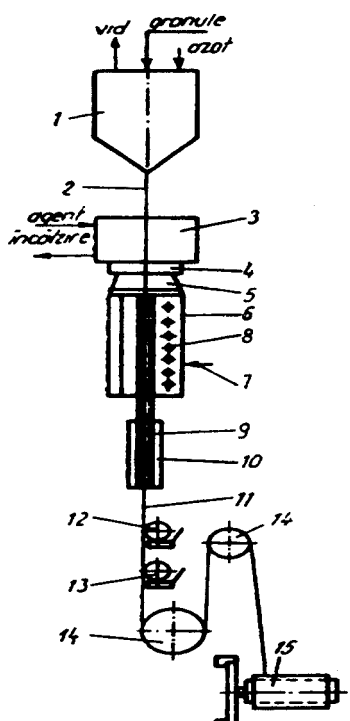
### 8.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Fișa de lucru este un instrument utilizat de către profesori în activitățile de predare- învățare atât ca modalitate de învățare cât și ca mijloc de evaluare. Prin această fișă profesorul poate evalua pregătirea elevilor, dându-le în același timp posibilitatea de a lucra independent sau în echipă.

#### FIȘĂ DE LUCRU FILAREA

##### Sarcini de lucru:

- Identificați elementele componente ale instalațiilor din tabel și completați fișa de lucru.
- Lucrați în grupe de câte 3 elevi
- Timp de lucru: 10 minute

	<p><i>Filarea umedă:</i></p> <p>1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 -</p>
	<p><i>Filarea din topitură:</i></p> <p>1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 -</p>

**Concluzii:** Această fișă poate fi considerată și o modalitate de reflectare asupra propriei munci și de stimulare a capacității de autoevaluare.

Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic pentru modulul „Fabricarea fibrelor sintetice prin filare”:

- Determinarea caracteristicilor fizico-chimice ale fibrelor sintetice;
- Precizarea criteriilor care determină alegerea procedului;
- Identificarea utilajelor din instalațiile de filare;

- Descrierea influenței parametrilor tehnologici din instalațiile de filare asupra procesului tehnologic;
- Citirea parametrilor tehnologici din instalațiile de filare a polimerilor filabili sintetici;
- Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic de filare a polimerilor filabili sintetici;
- Efectuarea operațiilor proceselor tehnologice, sub supraveghere, respectând cu strictețe instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă, apărarea împotriva incendiilor și protecția mediului.

Activitățile de învățare propuse au caracter orientativ, profesorii având libertatea de a le utiliza întocmai sau de a le adapta rezultatelor învățării vizate.

## • Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

### a. Continuă:

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

### b. Finală:

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

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

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

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul,
- Studiul de caz,
- Portofoliul,
- Testele sumative.

Se recomandă ca în parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.





Evaluarea modului de însușire a rezultatelor învățării de către elevi se va face conform standardului de evaluare existent în Standardul de pregătire profesională corespunzător calificării.

Se prezintă în continuare un exemplu de *Fișa de evaluare*:

### URI 8. Obținerea fibrelor sintetice prin filare

**Tema: Filarea**

**Rezultate ale învățării evaluate:**

• **Cunoștințe:**

8.1.3. Metode de filare a polimerilor filabili sintetici

• **Abilități:**

8.2.4. Enumerarea procedeelor de filare. Precizarea criteriilor care determină alegerea procedeeului

8.2.5. Identificarea utilajelor din instalațiile de filare

8.2.6. Descrierea influenței parametrilor tehnologici din instalațiile de filare asupra procesului tehnologic

8.2.7. Citirea parametrilor tehnologici din instalațiile de filare a polimerilor filabili sintetici

8.2.8. Utilizarea documentației tehnice (în limba română și în limbi străine) pentru efectuarea operațiilor de filare a polimerilor filabili sintetici

8.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

8.2.10. Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic de filare a polimerilor filabili sintetici

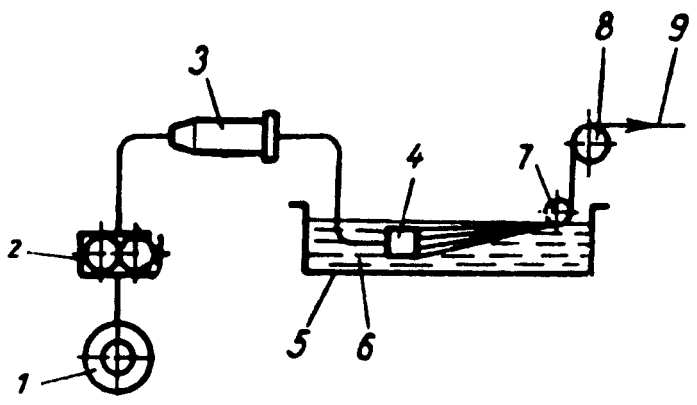
• **Atitudini:**

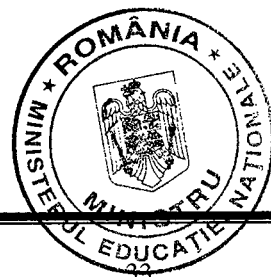
8.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

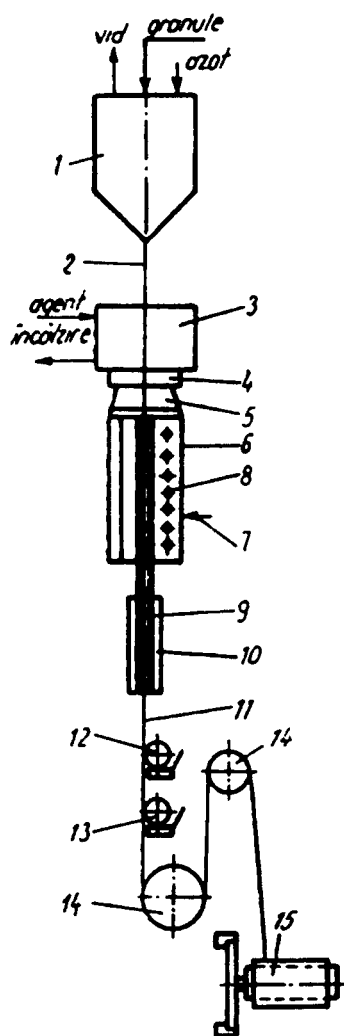
### Fișă de evaluare

**Sarcină de lucru:**

- Identificați elementele componente ale instalațiilor din tabel și completați fișa de evaluare.
- Lucrați în grupe de câte 3 elevi
- Timp de lucru: 10 minute
- Se acordă din oficiu 10 puncte

	<p><i>Filarea umedă:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>1 –</li><li>2 –</li><li>3 – filtru-lumânare</li><li>4 – filieră</li><li>5 – baia mașinii de filare</li><li>6 –</li><li>7 –</li><li>8 –</li><li>9 –</li></ul> <p style="text-align: right;"><b>30 de puncte</b></p>
---	---





Filarea din topitură:

- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -
- 6 -
- 7 -
- 8 -
- 9 -
- 10 -
- 11 -
- 12 -
- 13 -
- 14 -
- 15 -

60 de puncte

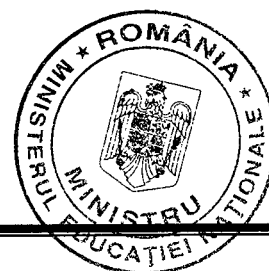
**Barem de evaluare și de notare:**

*Filarea umedă (5 x 6 puncte = 30 de puncte)*

- 1 - colector
- 2 - pompă cu roți dințate
- 6 - soluție
- 7 - rolă conducătoare
- 8 - rolă de tragere
- 9 - fir

*Filarea din topitură (15 x 4 puncte = 60 de puncte)*

- 1 - buncăr pentru granule
- 2 - conductă de legătură
- 3 - agregat de topire
- 4 - filtru
- 5 - filieră
- 6 - tub de răcire
- 7 - conductă aer pentru răcire
- 8 - orificii pentru aer de răcire
- 9 - mănunchi de filamente
- 10 - tub de filat
- 11 - fir
- 12 - rolă de umezire



- 13 – rolă pentru tratare cu ulei vegetal sau mineral
- 14 – rolă conducătoare de fir
- 15 – bobină.

• **Bibliografie**

1. Diaconescu, ș.a., *Tehnologia polimerilor* - manual pentru clasa a XI-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
2. *Standard de pregătire profesională*, domeniul: Chimie Industrială, calificare: Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, nivel 2, București, 2005.
3. <http://aux.wyginternational.ro>

