

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

Anexa nr. la OMEN nr. din 2018

CURRICULUM

pentru

STAGII DE PREGĂTIRE PRACTICĂ
(după clasa a X-a ciclul inferior al liceului-filiera tehnologică)

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 are la bază Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea profesională **OPERATOR FABRICAREA ȘI PRELUCRAREA POLIMERILOR**, domeniul de pregătire profesională **CHIMIE INDUSTRIALĂ** și se aplică la parcurgerea stagiilor de pregătire practică de 720 ore, conform OMECTS 3081/2010.

Nivelul de calificare conform Cadrului Național al Calificărilor – 3

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

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

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

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

Modulul I. Prelucrarea materialelor plastice prin injecție

Total ore/an:		270
din care	Laborator tehnologic	90
	Instruire practică	180

Modulul II. Fabricarea produselor din cauciuc

Total ore/an:		270
din care	Laborator tehnologic	90
	Instruire practică	180

Modulul III. Fabricarea produselor din materiale compozite

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

Modul IV. Fabricarea fibrelor sintetice prin filare

Total ore/an:		60
din care	Laborator tehnologic	60
	Instruire practică	-

Total ore/an = 6 luni x 4 săptămâni x 30 ore/săptămână = 720 ore/an

TOTAL GENERAL: 720 ore/an

Notă:

Stagiile de pregătire practică pentru dobândirea calificării profesionale de nivel 3, se vor desfășura preponderent la agenții economici. În situația în care nu este posibilă organizarea stagiilor de pregătire practică la agenții economici, acestea se pot desfășura în unitățile de învățământ care dispun de resursele complete, necesare în acest scop.

MODUL I. 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**, face parte din stagiile de pregătire practică de 720 ore în vederea dobândirii calificării profesionale de nivel 3.

Modulul are alocat un numărul **270 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **90 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 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.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 5. EXPLOATAREA MAȘINILOR, APARATELOR ȘI DISPOZITIVELOR DE PRELUCRARE A MATERIALELOR PLASTICE PRIN INECȚIE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării/competențe (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
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.	1. Materii prime și materiale auxiliare utilizate în procesul de inecție: <i>Materiale plastice:</i> <ul style="list-style-type: none">– 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.– caracteristici de structură (starea cristalină și amorfă)– proprietăți: caracteristici mecanice, electrice, tranziția fazelor, indice de fluiditate, retracția <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">– rolul materialelor auxiliare adăugate polimerilor în procesul de inecție <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.	5.3.1.	2. Procesul tehnologic de inecție a materialelor plastice

	5.2.6. 5.2.7. 5.2.13. 5.2.14.	5.3.2 5.3.3.	<p><i>Funcția de plastifiere:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – rolul unității de plastifiere, – funcțiile unității de plastifiere, – parametrii de plastifiere <p><i>Fazele injectiei</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – etapele ciclului de injectie, – parametrii de injectie (presiune de injectie, – presiune de menținere, contrapresiune, viteza de injectie, viteza de rotație a șneului, temperatura de etuvare, temperatura de plastifiere, temperatura matriței), – diagrama de presiune, succesiunea etapelor – injectiei <p><i>Tipuri de defecte ce pot apărea la injectia 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"> – descrierea defectelor – modul de remediere al acestora
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>3. Instalații de injectie:</p> <p><i>Mașina de injectie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – unitatea de plastifiere (blocul suport, cilindrul, colierele de încălzire, șneul, ansamblul anti- retur); – unitatea de închidere (coloane, platouri, sistem hidraulic); – operațiuni de exploatare și mentenanță. <p><i>Matrița:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – elementele componente ale matriței (plăci suport, plăci port-cuiburi, cuiburi, placă de injectie, elemente de ghidare, canale calde), – funcțiile matriței, – termoreglarea matriței, – tipuri constructive de matriță – echipamente periferice: termoreglatoare, etuve, mori de măcinat, alimentatoare, benzi transportoare, roboți industriali, coloratoare <p>4. Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate în procesul de injectie</p> <ul style="list-style-type: none"> – echipamentul individual de protecție pentru lucrul la mașina de injectie – proceduri de lucru

- **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 modulului **„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 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 **„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: 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 ciorchinelui”.

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

Tema: INECȚIA

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:**

INEECȚIA)

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;
- 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.
 - Completarea schemei până la exprimarea timpului.
 - Interpretarea schemei (feedback-ul activității).

Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic/instruire practică 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.

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 *Lucrare practică*, care poate fi efectuată la locul de instruire practică, la agentul economic:

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

Lucrare practică

Tema: Instalații de injecție - *Matrița*

Sarcini de lucru:

- Lucrați în echipă!
- Identificați părțile componente ale matrițelor
- Efectuați operații de exploatare a matrițelor
- Descrieți rolul echipamentelor periferice în procesul de injecție
- Interpretați un flux tehnologic corespunzător unui proces tehnologic de prelucrare a materialelor plastice prin injecție

- Reprezentați o schemă tehnologică corespunzătoare unui proces tehnologic de prelucrare a materialelor plastice prin injecție

Timpul efectiv de lucru este de 360 minute.

Criterii de realizare și punctajul obținut :

Nr. crt	Criterii de realizare	Punctaj maxim	Indicatorii de realizare și ponderea acestora	Punctaj obținut
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	15 p	Alegerea documentației tehnice necesare pentru efectuarea lucrării de instruire practică	
		15p	Identificarea matrițelor	
		5p	Asigurarea condițiilor de desfășurare a lucrării cu respectarea instrucțiunilor cu privire la securitatea și sănătatea în muncă și protejarea mediului	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	5p	Aplicarea instrucțiunilor de lucru	
		10p	Identificarea părților componente ale matrițelor	
		15p	Efectuarea operațiilor de exploatare a matrițelor	
		10p	Identificarea echipamentelor perifice utilizate în procesul de injecție	
		5p	Citirea unui flux tehnologic corespunzător unui proces tehnologic de prelucrare a materialelor plastice prin injecție	
		5p	Reprezentarea unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic de prelucrare a materialelor plastice prin injecție	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	5p	Prezentarea părților componente ale matrițelor	
		5p	Prezentarea exploatării matrițelor	
		5p	Utilizarea terminologiei de specialitate în caracterizarea lucrării de laborator	

• 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**, face parte din stagiile de pregătire practică de 720 de ore în vederea dobândirii calificării profesionale de nivel 3.

Modulul are alocat un număr de **270 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

▪ **90 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 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.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 6. FABRICAREA PRODUSELOR DIN CAUCIUC			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
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.	1. Materii prime folosite la fabricarea amestecurilor de cauciuc: – cauciuc natural – cauciucurile sintetice (izoprenic, butadien stirenic) – cauciucul regenerat 2. Materiale auxiliare folosite la fabricarea amestecurilor de cauciuc: – plastifianți – peptizanți – antioxidanți – agenți de vulcanizare – coloranți 3. Caracteristici fizico-chimice: aspect, culoare, solubilitate, puritate 4. Caracteristici de calitate: – cauciuc natural și sintetic (solubilitate, conținut de impurități), – peptizanți, antioxidanți, coloranți, agenți de vulcanizare: umiditate, solubilitate – plastifianți: vâscozitate, punct de topire
6.1.2.	6.2.4 6.2.5. 6.2.6. 6.2.7.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3. 6.3.4.	5. Procedee de fabricare a amestecurilor de cauciuc 5.1. <i>Utilaje:</i> valțuri, malaxoare 5.2. <i>Factori care influențează procesul tehnologic:</i> – pentru valt: ordinea introducerii componentelor,

	6.2.8. 6.2.9. 6.2.10. 6.2.11. 6.2.14. 6.2.15. 6.2.16. 6.2.17.	6.3.5.	<p>timpii de prelucrare pentru fiecare component, temperatura cilindrilor, numărul de tăieri pe valț, distanța dintre cilindrii</p> <ul style="list-style-type: none"> – pentru malaxor: ordinea introducerii componentelor, temperatura de malaxare, temperatura în camera de lucru, presiunea pistonului.
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.	<p>6. Obținerea semifabricatelor din cauciuc</p> <p>6.1. <i>Utilaje</i>: calandre, extrudere, mașini de injecție prin compresie</p> <p>6.2. <i>Parametrii tehnologici</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> – pentru calandru: temperatura cilindrilor, plasticitatea cauciucului, raport de fricțiune – pentru extruder: temperatura de extrudare, plasticitatea cauciucului, viteza melcului – pentru mașina de injecție : presiune de injecție, presiune de menținere, contrapresiune, viteza de injecție, viteza de rotație a șnecului, temperatura de etuvare, temperatura de plastifiere, temperatura matriței <p>6.3. <i>Defecte de fabricație</i>: calandrare (efect de calandru, bule de aer, desene în forma de “V”), extrudare (fisuri, ondularea semifabricatului, prevulcanizare), injecție (abateri dimensionale, abateri de formă, aspect necorespunzător, caracteristici fizico-mecanice și electroizolante necorespunzătoare)</p>
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.	<p>7. Operații specific prelucrării elastomerilor: vulcanizarea</p> <p>7.1. <i>Procesul de vulcanizare</i></p> <p>7.2. <i>Procedee de vulcanizare</i></p> <p>7.3. <i>Tehnologii și utilaje</i></p>
6.1.4.	6.2.7. 6.2.13. 6.2.15. 6.2.17.	6.3.3. 6.3.4.	<p>8. Articole din cauciuc</p> <p>8.1. <i>Domenii de utilizare</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – produse de larg consum: încălțăminte, covoare, mingi, jucării; – articole tehnice: benzi transportoare, curele trapezoidale, furtunuri, garnituri, dopuri; – articole sanitare: tuburi sanitare, mănuși de protecție; – anvelope, camere de aer. <p>8.2. <i>Caracteristici privind comportarea în exploatare a articolelor din cauciuc</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> – încălțăminte: comportare la îmbibare, rezistență la

			uzură; – garnituri: rezistență la îngheț – anvelope: rezistență la îmbătrânire accelerată
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.	9. Instrucțiuni de securitatea și sănătatea în muncă și apărare împotriva incendiilor specifice utilajelor pentru procesarea cauciucului 9.1. <i>Tipuri de accidente</i> 9.2. <i>Instrucțiuni de securitatea și sănătatea în muncă și apărarea împotriva incendiilor</i>

- **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 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 cauciuc**” 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 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 zilei de 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 supravaghere, 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, 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*, care se aplică la orele de instruire practică în cadrul cărora se realizează, la agentul economic, operații de asamblare a anvelopelor.

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 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

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:

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

• **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**, face parte din stagiile de pregătire practică de 720 în vederea dobândirii calificării profesionale de nivel 3.

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 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.

• 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. Materiale compozite <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, izolan electric, autolubrifiant, îmbătrânire, rezistență termică, rezistență mecanică
7.1.2.	7.2.5. 7.2.6. 7.2.7. 7.2.8. 7.2.14. 7.2.16. 7.2.17. 7.2.18. 7.2.19.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3. 7.3.4.	1. Procesarea materialelor compozite <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.	7.3.1. 7.3.2.	2. Parametrii de lucru în instalațiile de procesare a materialelor compozite

	7.2.11. 7.2.14. 7.2.15.	7.3.3. 7.3.4.	<i>Parametrii tehnologici din instalațiile de procesare a materialelor compozite: durată, temperatură, presiune, forță de compresie</i> <i>Influența parametrilor tehnologici asupra caracteristicilor materialelor compozite. Reglarea parametrilor tehnologici din procesele tehnologice</i> <i>Defecte ale articolelor obținute din materiale compozite, cauzate de nerespectarea parametrilor tehnologici: piese cu goluri, surplus de material, articole cu impurități, formă necorespunzătoare</i>
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.	3. Produse obținute din materiale compozite <i>Produse obținute din materiale compozite: piese pentru avioane, caroserii de camion, armături la rucsacuri, elice la eoliene, ghete schi, veste antiglonț</i> <i>Domenii de utilizare ale produselor obținute din materiale compozite : agricultură, industrie alimentară, electrotehnică, construcții, industrie constructoare de mașini, industria aeronautică</i> <i>Comparații între materialele tradiționale și produsele obținute din materiale compozite (flexibilitate, rezistență, culoare, preț, masă, dificultăți de fabricare, greutate mică)</i>

- **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.

Echipamente, 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 modului „**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 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 **„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.

Desfășurare: Sunt prezentate elevilor mai multe utilaje pentru procesarea materialelor compozite.

Sarcinile de lucru pentru această activitate sunt:

1. Reprezentați schema utilajului de procesare a materialelor compozite ales.
2. Identificați părțile componente ale utilajului ales.
3. Descrieți principiul de funcționare al utilajului ales.
4. Menționați avantajele și dezavantajele utilizării utilajului ales.
5. Enumerați parametrii tehnologici monitorizați în timpul funcționării utilajului.

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:
 - „față” - 1 = schița utilajului
 - „față” - 2 = părțile componente ale utilajului

1. Schița utilajului		
2. Părți componente		
3. Principiul de funcționare	4. Avantaje și dezavantaje	5. Parametrii tehnologici
6. Produsele obținute din materiale compozite		

- „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 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 *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 cu strictețe 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, după ce v-a fost prezentat laboratorul tehnologic, care face referire la **semnalizarea vizuală ca mijloc de prevenire a accidentelor de muncă** întâlnită în instalațiile de procesare a materialelor compozite.
3. Corectați răspunsurile voastre după ce ați identificat semnalizarea existentă în laboratorul tehnologic.

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			marginie 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**.

Timp de lucru: 30 minute

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	marginie și bandă diagonală roșie	interzicere
triunghi	neagră	galben	marginie 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.wyginational.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 domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială**, face parte din stagiile de pregătire practică de 720 ore în vederea dobândirea calificării profesionale de nivel 3.

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

▪ **60 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 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.

• 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.	1. Polimeri filabili sintetici <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.	2. Procedee de filare. <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. 8.2.11.	8.3.2. 8.3.3. 8.3.4.	3. Proprietățile fibrelor sintetice: - dimensionale - mecanice

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

- **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 procedeului

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:

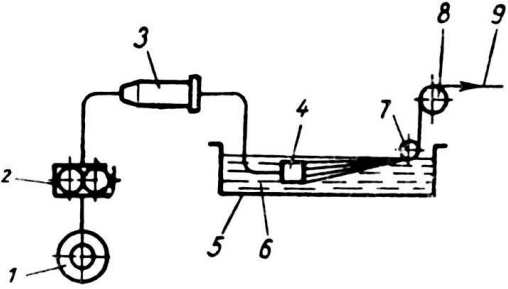
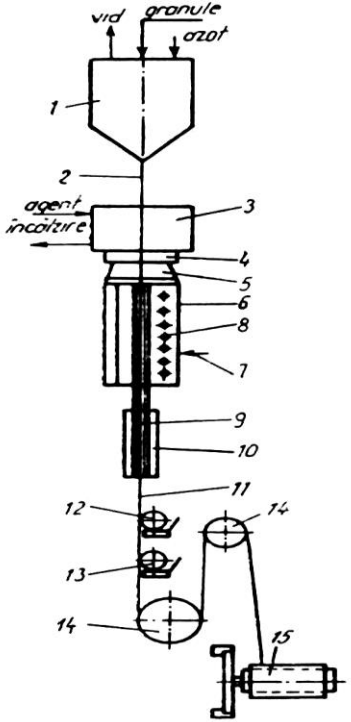
8.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

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 procedeului;
- 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 **Lucrare practică**:

URI 8. Obținerea fibrelor sintetice prin filare

Tema: Analiza fizico-chimică calitativă a fibrelor: solubilitatea fibrelor textile sintetice

Rezultate ale învățării evaluate:

- **Cunoștințe:**

8.1.2.Caracteristicile fibrelor sintetice

- **Abilități:**

8.2.3.Determinarea caracteristicilor fizico-chimice ale fibrelor sintetice

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

- **Atitudini:**

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

LUCRARE PRACTICĂ

Tema: Analiza fizico-chimică calitativă a fibrelor: solubilitatea fibrelor textile sintetice

Sarcină de lucru:

1. Identificați aparatura necesară lucrării de laborator.
2. Determinați rezistența fibrei la acțiunea solvenților organici și anorganici
3. Grupați tipurile de fibre după rezistența la acțiunea solvenților

Timp de lucru: 240 minute

Criterii de realizare și punctajul obținut :

Nr. crt	Criterii de realizare	Punctaj maxim	Indicatorii de realizare și ponderea acestora	Punctaj obținut
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	15 p	Alegerea documentației tehnice necesare pentru efectuarea lucrării de laborator tehnologic	
		15p	Identificarea aparaturii de laborator	
		5p	Asigurarea condițiilor de desfășurare a lucrării cu respectarea instrucțiunilor cu privire la securitatea și sănătatea în muncă și protejarea mediului	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	5p	Aplicarea instrucțiunilor de lucru	
		10p	Identificarea aparaturii necesare lucrării de laborator	
		20p	Determinarea rezistența fibrei la acțiunea solvenților organici și anorganici	
		15p	Gruparea tipurilor de fibre după rezistența la acțiunea solvenților	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	5p	Prezentarea aparaturii de laborator	
		5p	Prezentarea rezultatelor lucrării de laborator	
		2p	Enumerarea surselor de erori în analiză	
		3p	Utilizarea terminologiei de specialitate în caracterizarea lucrării de laborator	

- **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>