

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

Anexa nr. 4 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

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

Calificarea profesională
OPERATOR INDUSTRIA CHIMICĂ ORGANICĂ

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:

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

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 INDUSTRIA CHIMICĂ ORGANICĂ**, 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	Denumire modul
URÎ 5. Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice	MODUL I. Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice
URÎ 6. Exploatarea instalațiilor tehnologice din industria chimică organică	MODUL II. Fabricarea tensidelor și a substanțelor peliculogene
URÎ 7. Determinarea calității materiilor prime și a produselor finite din industria chimică organică	MODUL III. Controlul calității produselor organice



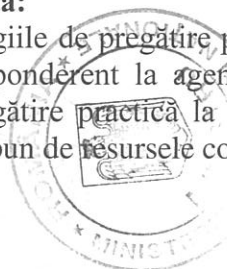
PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Stagii de pregătire practică
pentru dobândirea calificării profesionale de nivel 3

Calificarea: OPERATOR INDUSTRIA CHIMICĂ ORGANICĂ
Domeniul de pregătire profesională: CHIMIE INDUSTRIALĂ

Modulul I. Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice			
	Total ore:		240
	din care	Laborator tehnologic	30
		Instruire practică	210
Modulul II. Fabricarea tensidelor și a substanțelor pelculogene			
	Total ore:		240
	din care	Laborator tehnologic	90
		Instruire practică	150
Modulul III. Controlul calității produselor organice			
	Total ore:		240
	din care	Laborator tehnologic	240
		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.



MODULUL I: EXPLOATAREA ȘI CONTROLUL UTILAJELOR SPECIFICE INDUSTRIEI CHIMICE ORGANICE

• Notă introductivă

Modulul **Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice** este componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator industria chimică organică** 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 număr de **240 ore**, conform planului de învățământ, din care:

- **30 ore – laborator tehnologic**
- **210 ore – instruire practică**

Modulul **Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice** 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 industria chimică organică** din domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială** sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

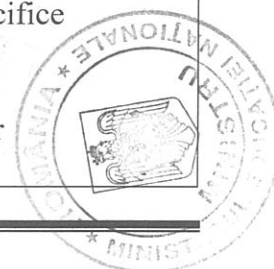
• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 5. EXPLOATAREA ȘI CONTROLUL UTILAJELOR SPECIFICE INDUSTRIEI CHIMICE ORGANICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
5.1.1.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4. 5.2.5. 5.2.6. 5.2.7. 5.2.8. 5.2.9. 5.2.10. 5.2.11.	5.3.1. 5.3.2.	1. Reactoare chimice <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni introductive • Clasificarea reactoarelor chimice • Tipuri principale de reactoare: <ul style="list-style-type: none"> – Reactoare tip schimbător de căldură (sulfonatoare și neutralizatoare folosite la sinteza substanțelor tensioactive) – Reactoare tip coloană (turnuri pentru polimerizări) • Reactoare tip autoclavă (reactor de obținere a uleiului de ricin deshidratat, reactor de polimerizare a uleiurilor utilizate la fabricarea substanțelor pelicologene, reactor pentru sinteza detergentilor) <i>Pentru fiecare utilaj se vor studia:</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Principiul de funcționare</i> – <i>Exploatarea și întreținerea reactoarelor</i> <ul style="list-style-type: none"> • Pornirea utilajelor • Supravegherea funcționării utilajelor • Oprirea utilajelor

			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Întreținerea utilajelor</i> • <i>Incidente funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor</i> <p>– <i>Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la exploatarea reactoarelor.</i></p>
5.1.2. 5.1.4.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4. 5.2.5. 5.2.6. 5.2.7. 5.2.8. 5.2.9. 5.2.10. 5.2.11.	5.3.1. 5.3.2.	<p>2. Separarea sistemelor eterogene lichide*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sedimentarea <ul style="list-style-type: none"> - Decantorul cu brațe • Filtrarea <ul style="list-style-type: none"> - Filtrul nuce • Centrifugarea <ul style="list-style-type: none"> - Sedimentarea în câmp de forțe centrifuge - Hidrociclonul - Centrifuge filtrante • Distilarea și rectificarea: coloane cu talere, coloane cu talere cu clopoței • Extractia: coloane cu umplură <p>3. Separarea sistemelor eterogene gazoase*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Purificarea mecanică a gazelor <ul style="list-style-type: none"> - Separarea prin sedimentare - Separarea datorită inerției - Purificarea umedă a gazelor - Purificarea electrică a gazelor - Purificarea sonică a gazelor <p>*Pentru fiecare utilaj specific operațiilor de separare se va studia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Principiul de funcționare al utilajelor</i> • <i>Exploatarea și întreținerea utilajelor specifice operațiilor de separare:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>pornirea utilajelor</i> - <i>supravegherea funcționării utilajelor</i> - <i>oprirea utilajelor</i> - <i>întreținerea utilajelor</i> - <i>incidente funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor</i> • <i>Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la exploatarea utilajelor specifice operațiilor de separare</i>
5.1.3.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4. 5.2.5. 5.2.6. 5.2.7. 5.2.8. 5.2.9. 5.2.10. 5.2.11.	5.3.1. 5.3.2.	<p>4. Amestecarea materialelor în mediul lichid*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amestecarea pneumatică • Amestecarea prin circulația fluidelor <p>5. Amestecarea materialelor în mediul solid*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Malaxorul • Mașina de frecat cu valțuri <p>*Pentru fiecare utilaj specific operațiilor de separare se va studia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Principiul de funcționare al utilajelor</i> • <i>Exploatarea și întreținerea utilajelor specifice operațiilor de amestecare:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>pornirea utilajelor</i>

			<ul style="list-style-type: none"> – <i>supravegherea funcționării utilajelor</i> – <i>oprirea utilajelor</i> – <i>întreținerea utilajelor</i> – <i>incidente funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor</i> • <i>Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la exploatarea utilajelor specifice operațiilor de amestecare.</i>
5.1.5.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4. 5.2.5. 5.2.6. 5.2.7. 5.2.8. 5.2.9. 5.2.10. 5.2.11.	5.3.1. 5.3.2.	6. Uscarea prin pulverizare – Atomizoare <ul style="list-style-type: none"> • Principiul de funcționare al utilajelor • Exploatarea și întreținerea utilajelor specifice operațiilor de uscare prin pulverizare: <ul style="list-style-type: none"> – pornirea utilajelor – supravegherea funcționării utilajelor – oprirea utilajelor – întreținerea utilajelor – incidente funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor • Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la exploatarea utilajelor specifice operațiilor de uscare prin pulverizare.
5.1.6.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4. 5.2.5. 5.2.6. 5.2.7. 5.2.8. 5.2.9. 5.2.10. 5.2.11.	5.3.1. 5.3.2.	7. Dozarea materialelor <ol style="list-style-type: none"> a. Dozarea materialelor lichide b. Dozarea gazelor <ul style="list-style-type: none"> • Principiul de funcționare al utilajelor • Exploatarea și întreținerea utilajelor specifice operațiilor de dozare: <ul style="list-style-type: none"> – pregătirea pornirii utilajelor – pornirea utilajelor – supravegherea funcționării utilajelor – oprirea utilajelor – întreținerea utilajelor – incidente funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor • Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la exploatarea utilajelor specifice operațiilor de dozare a materialelor.
5.1.7.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4. 5.2.5. 5.2.6. 5.2.7. 5.2.8. 5.2.9. 5.2.10. 5.2.11.	5.3.1. 5.3.2.	8. Pompe pentru lichide <ul style="list-style-type: none"> • Parametrii caracteristici ai pompelor • Pompe fără elemente mobile (sifonul, montejusul, gaz-lift Mammuth, injectoarele și ejectoarele) • Pompe rotative (pentru lichide vâscoase: pompa cu palete culisante) • Principiul de funcționare al utilajelor • Exploatarea și întreținerea utilajelor specifice operațiilor pentru transportul lichidelor. <ul style="list-style-type: none"> – pornirea utilajelor – supravegherea funcționării utilajelor – oprirea utilajelor



			<ul style="list-style-type: none"> - întreținerea utilajelor - incidente funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor • Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la exploatarea utilajelor specifice operațiilor pentru transportul lichidelor .
5.1.8.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4. 5.2.5. 5.2.6. 5.2.7. 5.2.8. 5.2.9. 5.2.10. 5.2.11.	5.3.1. 5.3.2.	<p>9. Depozitarea materialelor</p> <p>a. Depozitarea materialelor lichide</p> <p>b. Depozitarea materialelor gazoase</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exploatarea și întreținerea utilajelor specifice operațiilor de depozitare a materialelor: <ul style="list-style-type: none"> - pornirea utilajelor - supravegherea funcționării utilajelor - oprirea utilajelor - întreținerea utilajelor - incidente funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor • Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la exploatarea utilajelor specifice operațiilor de depozitare a materialelor.

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

- manuale școlare;
- auxiliare curriculare;
- videoproiector, PC, laptop, ecran de proiecție;
- documentație tehnică;
- caiete de practică în specialitate;
- planșe;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;

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

- utilaje / instalații de laborator necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor tip;
- utilaje / instalații necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor tip, existente la agenții economici;
- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei chimice organice
- echipament individual de protecție;
- fișe individuale de instruire privind normele de securitate și sănătate în muncă;
- mijloace de stingere a incendiilor, avertizoare (acustice, vizuale, de fum etc.).
- softuri educaționale (programe de simulare a funcționării utilajelor);
- machete cu utilaje/instalații specifice industriei chimice organice

- **Sugestii metodologice**

Conținutul modului „Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice” 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 „**Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice**” 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.

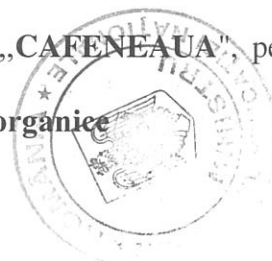
Colectivul de autori propune ca metodă didactică de predare-învățare, „**CAFENEAUA**”, pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

URÎ 5. Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice

RÎ 5.1.1. Reactoare chimice

Tema: Caracterizarea reactoarelor chimice

Rezultate ale învățării vizate:



- **Cunoștințe:**

5.1.1. Reactoare chimice

- **Abilități:**

5.2.1. Identificarea părților componente ale utilajelor din industria chimică organică

5.2.2. Descrierea modului de funcționare al utilajelor din industria chimică organică

5.2.9. Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor din industria chimică organică

- **Atitudini:**

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

Etapele acestei metode sunt:

- Împărțirea sarcinilor urmărind realizarea unor produse printr-un schimb reciproc de idei sau de informații;
- Elevii clasei se împart în 3-4 grupe, având un număr egal de membri (minim 4 în fiecare grupă);
- Fiecare grupă primește sarcinile de realizat.
- Grupele pot primi și **fișe de lucru** care să conțină sarcinile de lucru;
- Fiecare grupă își realizează sarcinile primite de la profesor sau din **fișele de lucru**.
- După terminarea sarcinilor (care se pot concretiza într-un **afiș** conținând ideile principale), grupele își delegă câte un reprezentant ("vizitator"), care urmează să se deplaseze în vizită la o altă grupă;
- Membrii rămași în fiecare grup ("gazdele") prezintă produsele pe care le-au realizat până în momentul respectiv;
- "Vizitatorii" rețin aspectele cele mai importante și pun întrebări lămuritoare – feedback-ul activității (Ei nu prezintă ce au realizat în grupele lor.);

FIȘĂ DE LUCRU

LUCRĂM ÎMPREUNĂ



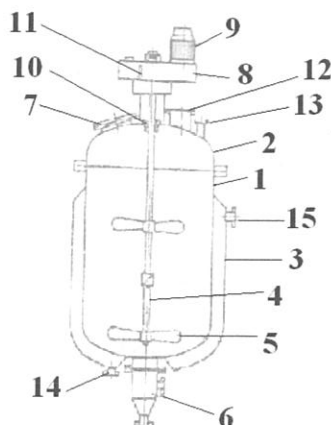
Echipa nr.....

Elevi:

-
-
-
-

În imaginea de mai jos este prezentat un **tip de reactor** folosit în industria chimică organică:





SARCINI DE LUCRU

- Denumiți **tipul reactorului** și părțile lui componente, notate cu: **1÷15**;
- Precizați pentru ce tip de reacții este utilizat acest **reactor**;
- Descrieți modul de funcționare al acestui **reactor**;
- Enumerați care sunt principale produse organice obținute cu ajutor acestor tipuri de utilaje;
- Precizați care sunt **parametrii** ce trebuiesc urmăriți în exploatarea utilajului prezentat;
- Enumerați **defecțiunile posibile** care pot apărea în exploatarea reactoarelor de acest tip precizând cauzele și modalitățile de remediere.

Concluzii: Folosind această metodă se pastrează divizarea sarcinilor între membri echipei în vederea realizării unor produse printr-un schimb reciproc de idei sau de informații. Metoda este eficientă atunci când dorim ca fiecare grupă să realizeze un produs care să integreze și ideile sau sugestiile colegilor lor.

Sugestii pentru lucrările de laborator tehnologic/instruire practică pentru modulul „Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice” pentru utilajele: reactoare chimice, vase de separare, vase de dizolvare, coloane, atomizoare, doatoare, pompe, rezervoare:

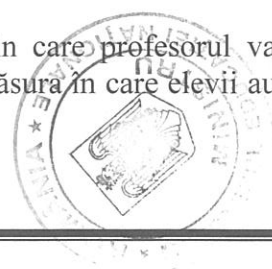
- Identificarea părților componente ale utilajelor din industria chimică organică
- Descrierea modului de funcționare al utilajelor chimică organică
- Efectuarea manevrelor de pornire / oprire a utilajelor din industria chimică organică
- Alimentarea utilajelor din industria chimică organică
- Descărcarea utilajelor din industria chimică organică
- Supravegherea funcționării utilajelor din industria chimică organică
- Menținerea funcționării utilajelor la parametrii tehnologici
- Executarea operațiilor de întreținere a utilajelor din industria chimică organică
- Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor
- Efectuarea operațiilor proceselor tehnologice respectând cu strictețe instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă, apărarea împotriva incendiilor și protecția mediului

• 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*:

URÎ 5. Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice

Tema: Exploatarea reactoarelor chimice

Rezultate ale învățării evaluate:

• **Cunoștințe:**

5.1.1. Reactoare chimice

• **Abilități:**

5.2.1. Identificarea părților componente ale utilajelor din industria chimică organică

5.2.2. Descrierea modului de funcționare al utilajelor din industria chimică organică

5.2.9. Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor din industria chimică organică

• **Atitudini:**

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

Lucrare practică

Tema: Exploatarea reactoarelor chimice

Sarcini de lucru:

- Lucrați în echipă!
- Identificați părțile componente ale unui reactor tip autoclavă.
- Efectuați manevrele de pornire/oprire a unui reactor tip autoclavă.
- Supravegheați funcționarea reactorului tip autoclavă.
- Urmăriți parametrii tehnologici ai reactorului autoclavă.
- Identificați incidentele funcționale ce pot apărea în timpul funcționării autoclavei.



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 utilajelor tip reactor autoclavă	
		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	
		5p	Identificarea părților componente ale reactorului autoclavă.	
		15p	Efectuarea manevrelor de pornire/oprire a utilajelor pentru reactorul autoclavă	
		10p	Alimentarea reactorului tip autoclavă	
		10p	Descărcarea reactor autoclavă	
		10p	Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în timpul funcționării reactor autoclavă	
		5p	Efectuarea, în succesiune logică, a etapelor de lucru precizate prin sarcina de lucru	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	5p	Prezentarea părților componente ale reactor autoclavă	
		5p	Prezentarea exploatării utilajelor pentru reactor autoclavă	
		5p	Utilizarea terminologiei de specialitate	



• Bibliografie

1. Bertalan Luminița Florica, Auxiliar curricular – Utilaje pentru transportul fluidelor, București, 2009, Program Phare TVET RO 2006/018-147.04.01.02.01.03.01, București, 2009.
2. Bertalan, L.F., Manole, L.A., Auxiliar curricular – Operații de transfer de masă, București, 2008, Proiectul Phare TVET RO 2005/017-553.04.01.02.04.01.03, București, 2008.
3. Bratu E. A., Operații unitare în ingineria chimică, vol I și II, Editura Tehnică, București, 1984.
4. Brenner C., Dan A.I., Bumbu S., Instruire practică în laboratorul tehnologic și instalații pilot, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
5. Buhman, A., Marincescu, M., Auxiliar curricular – Operații mecanice și hidrodinamice, București, 2006, Programul PHARE TVET RO 2003/005-551.05.01-02, București, 2006.
6. Cosma O., Bertalan L., Pătrulescu C., Lixandru R., Neacșu C., Rus A., Petcu M., Popescu G., Stănilă M., Stănescu D., Manole L.A., Vintilă M., Pregătire de bază în chimie industrială – manual de teorie, Editura Oscar Print, București 2000.
7. Floarea O., Jinescu V., Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică și de rafinării, Editura Didactică și Pedagogică, București 1980.
8. ***, Enciclopedia de chimie vol. 1, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1986.
9. Mihăilescu A.F., Lupuțiu I., Bănățeanu I., Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică – manual clasele a XI-a și a XII-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991.
10. Neacșu C., Dobre L., Mirițescu M., Dragomir R., Petrăreanu M., Manole L.A., Spătăreanu G., Pregătire de bază în chimie industrială – manual de practică, Editura Oscar Print, București, 2000.
11. Paleu Mariana, Auxiliar curricular – Utilaje de transfer de masă, București, 2005, Programul PHARE TVET RO 2002/1000-586.01.02.01.01, București, 2005.
12. Stan C., Hasci Z., Crăciun I., Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică – manual clasele a IX-a și a X-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993.
13. http://ro.wikipedia.org/wiki/Pagina_principal%C4%83
14. <http://ro.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>



MODULUL II: FABRICAREA TENSIDELOR ȘI A SUBSTANȚELOR PELICULOGENE

• Notă introductivă

Modulul **Fabricarea tensidelor și a substanțelor peliculogene** este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator industria chimică organică** din domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială**, face parte din stagiile de pregătire practică de 720 ore în vederea dobândirii profesionale de nivel 3.

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

- **90 ore – laborator tehnologic**
- **150 ore – instruire practică**

Modulul **Fabricarea tensidelor și a substanțelor peliculogene** 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 industria chimică organică** 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. EXPLOATAREA INSTALAȚIILOR TEHNOLOGICE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ ORGANICĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
6.1.1.	6.2.1. 6.2.2. 6.2.3. 6.2.4. 6.2.5. 6.2.6. 6.2.7. 6.2.8. 6.2.9. 6.2.10. 6.2.17. 6.2.18. 6.2.19. 6.2.20. 6.2.21. 6.2.22. 6.2.23.	6.3.1. 6.3.2.	1. Tenside <ul style="list-style-type: none"> • Generalități – substanțele tensioactive • Structura și clasificarea tensidelor • Materii prime • Chimizarea grăsimilor • Proprietățile tensidelor • Tehnologii de fabricație a substanțelor tensioactive • Condiționarea și ambalarea tensidelor • Utilizările tensidelor • Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă specifice industriei de fabricare a substanțelor tensioactive
6.1.2.	6.2.4. 6.2.5. 6.2.6.	6.3.1. 6.3.2. 6.3.3.	2. Substanțe peliculogene <ul style="list-style-type: none"> • Importanța substanțelor peliculogene • Clasificarea peliculogenelor (peliculogene clasice și

6.2.11.		moderne)
6.2.12.		• Proprietățile fizico-mecanice
6.2.13.		• Materii prime utilizate în fabricarea peliculogenelor (pigmenți, uleiuri vegetale, polimeri naturali, polimeri artificiali, polimeri sintetici, siccativi, solvenți și diluanți, plastifianți, aditivi)
6.2.14.		• Tehnologii de fabricație a substanțelor peliculogene (lacuri, vopsele, chituri și grunduri)
6.2.15.		• Aplicarea peliculogenelor pe diverse suprafețe
6.2.16.		• Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă specifice industriei de fabricare a substanțelor peliculogene
6.2.17.		
6.2.18.		
6.2.19.		
6.2.20.		
6.2.21.		
6.2.22.		
6.2.23.		

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

- manuale școlare;
- auxiliare curriculare;
- cărți de specialitate;
- caiete de practică în specialitate
- videoproiector, PC, laptop, ecran de proiecție, CD-uri;
- documentație tehnică;
- planșe;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- machete cu utilaje/instalații specifice industriei chimice organice.

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

- utilaje / instalații de laborator necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor tip;
- utilaje / instalații necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor tip, existente la agenții economici;
- echipament individual de protecție;
- fișe individuale de instruire privind normele de securitate și sănătate în muncă;
- mijloace de stingere a incendiilor, avertizoare (acustice, vizuale, de fum etc.);
- softuri educaționale (programe de simulare a funcționării utilajelor);
- machete cu utilaje/instalații specifice industriei chimice organice.

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „Fabricarea tensidelor și a substanțelor peliculogene” 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 tensidelor și a substanțelor peliculogene” 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, „**Diagrama WENN**”, pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

URÎ 6. Exploatarea instalațiilor tehnologice din industria chimică organică

RÎ 6.1.1. Fabricarea tensidelor

Tema: Caracterizarea săpunurilor și a detergenților

Rezultate ale învățării vizate:

- **Cunoștințe:**

6.1.1. Fabricarea tensidelor

- **Abilități:**

6.2.1. Caracterizarea materiilor prime și materialelor auxiliare utilizate în fabricarea tensidelor

6.2.2. Identificarea tipurilor de tenside după structura chimică

6.2.3. Prezentarea principalelor proprietăți ale tensidelor



6.2.5. Precizarea condițiilor de depozitare, manipulare și transport ale materiilor prime



• **Atitudini:**

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

Etapele acestei metode sunt:

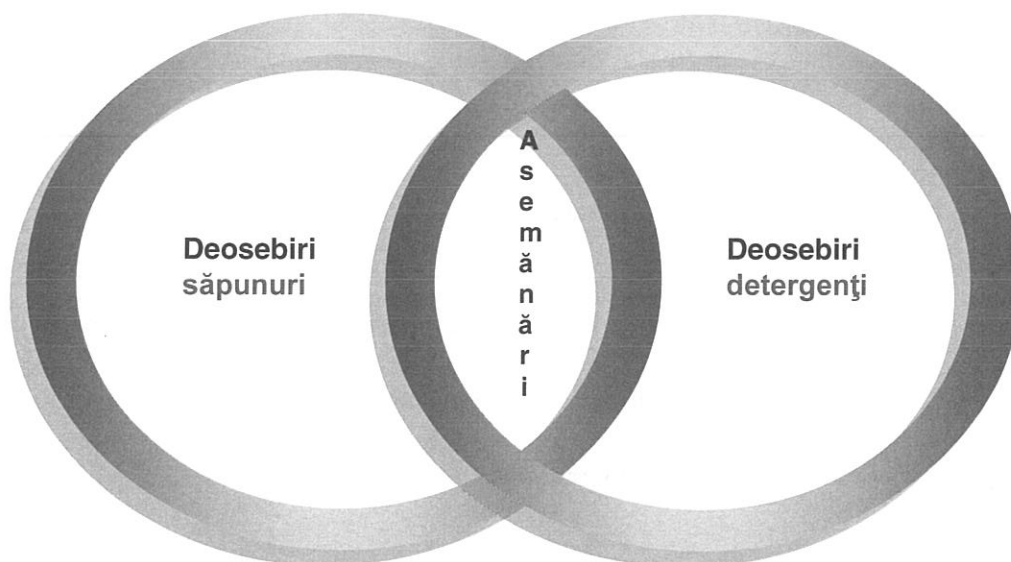
- se va folosi „**diagrama WENN**” pentru a arăta asemănările și deosebirile dintre două produse chimice, materii prime, utilaje, etc.
- se trasează două cercuri mari care se suprapun parțial.
- asemănările se vor trece în zona de intersecție a cercurilor.
- deosebirile se vor trece în zona exterioară intersecției cercurilor.
- se vor compara cele două produse care au proprietăți distincte dar și comune.

FIȘĂ DE LUCRU

ACTIVITATEA: Caracterizarea săpunurilor și a detergenților	
Obiectivul activității: Activitatea vă învață să faceți conexiuni între două produse din clasa substanțelor tensioactive, săpunurile și detergenții.	
Elevi: • •	Echipa nr..... 
Data:	Timp de lucru: 50 minute 

Lucrați în perechi !

SARCINA DE LUCRU: Realizați diagrama WENN pentru: **săpunuri și detergenți**



- Lucrați în perechi, un elev scrie caracteristicile săpunurilor iar celălalt scrie caracteristicile detergenților, în cercuri diferite.
- Completați împreună zona de intersecție a cercurilor cu elementele comune (asemănările) celor două produse.
- Grupați-vă cu o altă pereche și comparați diagramele!

- Centralizați toate asemănările și deosebirile descoperite de toate echipele pe un poster pe care-l afișați.
- Comparați diagrama voastră cu cea centralizată și cu o altă culoare faceți completări sau tăiați de pe diagrama voastră ce nu corespunde (Feedback-ul activității).
- Apreciați singuri munca realizată prin unul din calificativele: foarte slab, slab, suficient, bine, foarte bine.

Concluzii: Diagrama WENN este o metodă interactivă, de fixare, consolidare și evaluare a cunoștințelor. Această metodă are o largă aplicabilitate și poate fi folosită cu succes atât pentru sistematizarea cunoștințelor cât și pentru restructurarea idelor unui conținut abordat.

Sugestii pentru lucrările de laborator tehnologic/instruire practică pentru modulul „Fabricarea tensidelor și a substanțelor peliculogene”:

- Caracterizarea materiilor prime și materialelor auxiliare utilizate în fabricarea tensidelor
Identificarea tipurilor de tenside după structura chimică
- Prezentarea principalelor proprietăți ale tensidelor
- Executarea operațiilor de pregătire a materiilor prime în vederea prelucrării
- Precizarea condițiilor de depozitare, manipulare și transport a materiilor prime
- Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic
- Executarea operațiilor procesului de obținere a tensidelor
- Sinteza tensidelor cu respectarea instrucțiunilor de lucru
- Efectuarea operațiilor de condiționare și ambalare a tensidelor respectând cu strictețe instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă, apărarea împotriva incendiilor și protecția mediului
- Depozitarea produselor finite în condiții de siguranță, pentru menținerea calității acestora
- Identificarea substanțelor peliculogene
- Prezentarea principalelor caracteristici fizico-chimice și de calitate a substanțelor peliculogene
- Efectuarea operațiilor procesului de obținere a peliculogenelor respectând cu strictețe instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă, apărarea împotriva incendiilor și protecția mediului
- Pregătirea diverselor suprafețe pe care se va aplica substanțele peliculogene
- Aplicarea de substanțe peliculogene pe diverse suprafețe de lucru
- Supravegherea funcționării utilajelor / instalațiilor din industria chimică organică
- Menținerea funcționării utilajelor / instalațiilor la parametrii tehnologici
- Reglarea parametrilor tehnologici ce influențează procesele tehnologice (utilizând aplicații IT acolo unde este cazul)

• 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 *Lucrare practică*:

URÎ 6. Exploatarea instalațiilor tehnologice din industria chimică organică

Tema: Fabricarea tensidelor

Rezultate ale învățării vizate:

• **Cunoștințe:**

6.1.1. Fabricarea tensidelor

• **Abilități:**

6.2.4. Executați operații de pregătire a materiilor prime în vederea prelucrării

6.2.5. Precizarea condițiilor de depozitare, manipulare și transport ale materiilor prime

6.2.6. Citirea unui flux tehnologic și a unei scheme tehnologice corespunzătoare unui proces tehnologic

6.2.7. Executarea operațiilor procesului de obținere a tensidelor

6.2.17. Supravegherea funcționării utilajelor / instalațiilor din industria chimică organică

• **Atitudini:**

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



Lucrare practică

Tema: Exploatarea utilajelor pentru fabricarea tensidelor



Sarcini de lucru:

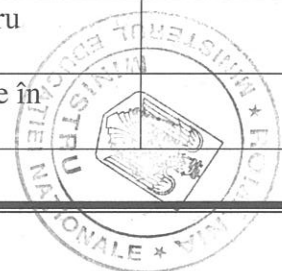
- Lucrați în echipă!
- Executați operații de pregătire a materiilor prime
- Efectuați manevrele de pornire/oprire a utilajelor pentru fabricarea tensidelor
- Alimentați utilajele pentru fabricarea pentru fabricarea tensidelor
- Descărcați utilajele pentru fabricarea pentru fabricarea tensidelor
- Identificați incidentele funcționale ce pot apărea în timpul funcționării utilajelor pentru fabricarea produselor cosmetice solide



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 utilajelor pentru fabricarea tensidelor	
		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	
		5p	Identificarea părților componente ale utilajelor pentru fabricarea tensidelor	
		15p	Efectuarea manevrelor de pornire/oprire a utilajelor pentru fabricarea produselor tensidelor	
		10p	Alimentarea utilajelor pentru fabricarea produselor cosmetice solide	
		10p	Descărcarea utilajelor pentru fabricarea tensidelor	
		10p	Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în timpul funcționării utilajelor pentru fabricarea tensidelor	
		5p	Efectuarea, în succesiune logică, a etapelor de lucru precizate prin sarcina de lucru	
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	5p	Prezentarea părților componente ale utilajelor pentru fabricarea tensidelor	
		5p	Prezentarea exploatarei utilajelor pentru fabricarea tensidelor	
		5p	Utilizarea terminologiei de specialitate în caracterizarea lucrării	



• Bibliografie

1. Dan I.A., Lupu A., Geană F.R., Tîrnovan A., Tehnologie chimică organică – manual clasa a XI-a și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984.
2. Dulcă A., Vidrașcu A., Tehnologie chimică, Manual clasa a X-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1990.
3. Lupu A., Petrescu C., Drimuș I., Tehnologie chimică organică – manual clasa a XII-a și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
4. Niculescu I., Dulcă A., Rodeanu T., Vidrașcu A., Tehnologia fabricării și prelucrării produselor chimice, manual pentru clasele a IX-a și a X-a, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1991.
5. M.M. Marincescu, A. Buchman - Auxiliar curricular – Materii prime și materiale pentru industria chimică; MECT - Proiectul Phare TVET RO 2005/017-553.04.01.02.04.01.03, noiembrie 2008;
6. M. Istrate – Auxiliar curricular – Materii prime naturale organice în industria chimică; MEC - Programul PHARE TVET RO 2002/1000-586.01.02.01.01, 2005;
7. Teodorescu Mioara, Tehnologia fabricării și prelucrării produselor chimice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
8. http://ro.wikipedia.org/wiki/Pagina_principal%C4%83
9. <http://ro.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>
10. <http://www.wikipedia.org/>



MODULUL III: CONTROLUL CALITĂȚII PRODUSELOR ORGANICE

• Notă introductivă

Modulul **Controlul calității produselor organice** este o componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Operator industria chimică organică** 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 număr de **240 ore**, conform planului de învățământ, din care:

- **240 ore – laborator tehnologic**

Modulul **Controlul calității produselor organice** 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-urile corespunzător calificării profesionale de nivel 3, **Operator industria chimică organică** 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. DETERMINAREA CALITĂȚII MATERIILOR PRIME ȘI A PRODUSELOR FINITE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ ORGANICĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1. 7.1.2.	7.2.1. 7.2.2. 7.2.3. 7.2.4. 7.2.5. 7.2.8. 7.2.9. 7.2.10.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3.	1. Controlul fabricație materiilor prime folosite în fabricarea tensidelor <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analiza grăsimilor – analiza organoleptică (aspect, consistență, miros, culoare) – determinări fizice și chimice (determinarea densității, determinarea materiilor grase totale, determinarea acidității libere) 2. Controlul fabricație în industria tensidelor <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analiza săpunurilor și a detergenților – analiza organoleptică (aspect, consistență, miros, culoare) ✓ Determinări fizice și chimice: <ul style="list-style-type: none"> – determinarea substanțelor volatile și a apei; – determinarea alcalinității; – determinarea substanțelor saponificabile; – determinarea conținutului în acizi grași – determinarea tensiunii superficiale – determinarea puterii de udare – determinarea puterii de spumare
7.1.1. 7.1.3.	7.2.1. 7.2.2.	7.3.1. 7.3.2.	3. Controlul fabricației în industria substanțelor peliculogene

Calificarea: Operator industria chimică organică
Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

7.2.3. 7.2.4. 7.2.6. 7.2.7. 7.2.8. 7.2.9. 7.2.10.	7.3.3.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinări fizice și chimice specifice substanțelor peliculogene: <ul style="list-style-type: none"> - determinarea densității - determinarea vâscozității - determinarea indicelui de aciditate - determinarea culorii lacului ✓ Determinări tehnologice: <ul style="list-style-type: none"> - determinarea capacității de întindere - determinarea puterii de acoperire - determinarea timpului și a gradului de uscare - determinarea durității și a rezistenței la lovire - determinarea rezistenței la acțiunea apei și a soluțiilor acide, alcaline și saline - determinarea rezistenței la variații de temperatură - determinarea elasticității și flexibilității peliculei
---	--------	---

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

- manuale școlare, cărți de specialitate, documentații tehnice, caiete de practică în specialitate, auxiliare curriculare;
- legislație de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului;
- videoproiector, PC, laptop, ecran de proiecție, CD-uri;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- planșe.

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

- triunghiuri din porțelan, sita de azbest, creuzete din porțelan, stativ, cleme, mufe, exicator, trepied, pahare de laborator (Berzelius și Erlenmayer), eprubete, stativ pentru eprubete, biurete, biurete semiautomate, baghete din sticlă, tub de sticlă, pâlnii din sticlă, picnometre, sticle brune pentru reactiv, sticlute picurătoare, pisete, baloane cotate, cilindrii gradați, pipete de diverse capacități, vase pentru apă distilată, baloane cu fund plat și rotund, balon Würtz, sticlă de ceas, capsule din sticlă, cristalizor, fiole de cântărire, capsule din porțelan, spatule, clește metalic și din lemn, spatulă, pâlnie Büchner, trompă de vid, dopuri de cauciuc, mojar cu pistil, pâlnii de picurare, pâni de separare, refrigerente, aparat Soxhlet;
- balanțe tehnice, balanțe analitice, baie de apă, baie de nisip, termometre de laborator, densimetre, pH-metre, vâscozimetre, etuvă, cuptor de calcinare;
- reactivi chimici corespunzători fiecărei determinări, hârtie de filtru, hârtie de pH;
- echipament individual de protecție;
- fișe individuale privind normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor;
- mijloace de stingere a incendiilor, avertizoare (acustice, vizuale, de fum etc.)
- softuri educaționale;

• **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „Controlul calității produselor organice” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu

care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Controlul calității produselor organice**” 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, „**Activitate practică-lucrare de laborator**”, pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

URÎ 7. Determinarea calității materiilor prime și a produselor finite din industria chimică organică

RÎ 7.1.3. Controlul fabricației în industria substanțelor pelicologene

Tema: Determinarea densității substanțelor peliculogene

Rezultate ale învățării vizate:

- **Cunoștințe:**

7.1.3. Controlul fabricației în industria substanțelor peliculogene

- **Abilități:**

7.2.6. Efectuarea de determinări fizice și chimice specifice substanțelor peliculogene

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

7.2.9. Comunicarea / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate

7.2.10. Aplicarea normelor de tehnica securității muncii și pază contra incendiilor, specifice industriei chimice organice

- **Atitudini:**

7.3.2. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

ACTIVITATEA: Determinarea densității substanțelor peliculogene

Obiectivul activității: Activitatea vă învață să executați practic determinarea densității la o probă de vopsea lavabilă/lac/baiț cu ajutorul picnometru și a densimetrului.

Elevi:

Echipa nr.....

-
-
-



Data:

Timp de lucru: 3 ore



Desfășurare

- Sunt formate grupe de 2-3 elevi;
- Se enunță tema: **Determinarea densității substanțelor peliculogene;**
- Grupele primesc câte o fișă de lucru;
- Grupele vor alege instrumentalul și aparatul de laborator necesară determinării;
- Elevii vor executa practic determinarea;
- Fiecare grup își prezintă rezultatul final pe flipchart și vor comenta rezultatele obținute de fiecare grupă consultând documentația de specialitate (feedback-ul activității).

FIȘĂ DE LUCRU

Determinarea densității substanțelor peliculogene



Scopul lucrării:

Determinarea densității unei probe de vopsea lavabilă/lac/baiț cu picnometru

și densimetru.

Materiale necesare:

- picnometru
- densimetru (areometru)
- balanță analitică
- cilindru gradat
- pahar Erlenmayer
- hârtie de filtru
- pânză din sticlă
- baghetă din sticlă
- probe de vopsea lavabilă/lac/baiț.
- STAS-uri pentru probele luate în lucru



Mod de lucru:

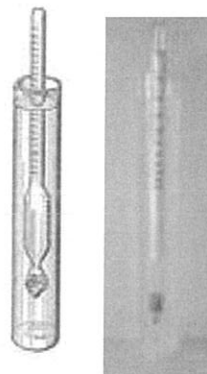
a. Determinare densității cu picnometrul

- se cântărește picnometrul gol, m_1 , în grame;
- se cântărește picnometrul cu apă distilată, m_2 în grame;
- se cântărește picnometrul cu lichid de analizat, m_3 în grame;
- se calculează densitatea relativă cu relația :

$$\rho = (m_3 - m_1) / (m_2 - m_1)$$

b. Determinarea densității cu densimetrul (areometrul)

- proba de analizat se introduce într-un cilindru de sticlă;
- se introduce densimetru în lichid în poziție verticală;
- se ține capătul tijei până când densimetru plutește;
- se citește direct densitatea pe scară gradată a densimetrului;



Cerințe

1. Întocmiți referatul lucrării (principiul metodei; modul de lucru; calcule; prezentarea rezultatelor; compararea valorilor obținute experimental cu cele din STAS)
2. Complrtați următorul tabel cu valorile densității relative determinată cu ajutorul picnometrului și areometrului.

Produs	ρ picnometru	ρ densimetru	ρ conform STAS
Vopsea lavabilă			
Lac incolor pe bază de apă			
Baiț colorat pentru lemn			

3. Enumerati principalele norme de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor specifice laboratorului de analize fizico-chimice.

Concluzii: Lucrarea de laborator reprezintă pentru elev întâlnirea cu obstacole cognitive pe care trebuie să le depășească în decursul acesteia singur sau împreună cu colegii, sub îndrumarea atentă a cadrului didactic. În activitatea de laborator elevul devine experimentator (cercetător) confruntat cu „temă sa de cercetare”. Va trebui să emită ipoteze, să imagineze și să realizeze montajul experimental, să observe desfășurarea fenomenelor, să înregistreze datele experimentale, să le analizeze și stabilind cauzele de posibilă eroare să emită judecăți de valoare cu privire la: metoda utilizată, corectitudinea și repetabilitatea valorilor obținute, utilitatea metodei etc.

Sugestii pentru lucrările de laborator tehnologic pentru modulul „Controlul calității produselor organice”:

- Efectuarea de analize materiilor prime folosite la fabricarea tensidelor și a peliculogenelor
- Executarea de analize organoleptice
- Executarea de determinări fizico-chimice specifice controlului fabricației tensidelor
- Efectuarea de determinări fizico-chimice specifice substanțelor peliculogene
- Executarea de determinări tehnologice a substanțelor peliculogene
- Verificarea, pregătirea și supravegherea instalațiilor și utilajelor respectând instrucțiunile de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice locului de muncă



• 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 în continuare un exemplu de *Fișă de evaluare*:

URÎ 7. Determinarea calității materiilor prime și a produselor finite din industria chimică organică

RÎ 7.1.3. Controlul fabricației în industria substanțelor peliculogene

Tema: Determinarea densității substanțelor peliculogene

Rezultate ale învățării evaluate:

Cunoștințe:

7.1.3. Controlul fabricației în industria substanțelor peliculogene

Abilități:

- 7.2.6. Efectuarea de determinări fizice și chimice specifice substanțelor pelicologene
 7.2.8. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
 7.2.9. Comunicarea / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate
 7.2.10. Aplicarea normelor de tehnica securității muncii și pază contra incendiilor, specifice industriei chimice organice

• **Atitudini:**

- 7.3.2. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

FIȘĂ DE EVALUARE



ACTIVITATEA: Determinarea densității substanțelor pelicologene	
Obiectivul activității: Activitatea vă învață să executați practic determinarea densității la o probă de vopsea lavabilă/lac/baiț cu ajutorul picnometrului și a densimetrului.	
Elevi:	Echipa nr.....
•	
•	
•	
Data:	 Timp de lucru: 3 ore

Desfășurare

- Sunt formate grupe de 2-3 elevi;
- Se enunță tema: **Determinarea densității substanțelor pelicologene;**
- Grupele primesc câte o fișă de lucru;
- Grupele vor alege instrumentalul și aparatura de laborator necesară determinării;
- Elevii vor executat practic determinarea;
- Fiecare grup își prezintă rezultatul final pe flipchart și vor comenta rezultatele obținute de fiecare grupă consultând documentația de specialitate (feedback-ul activității).



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	10 p	Alegerea documentației tehnice necesare pentru efectuarea lucrărilor de laborator	
		10p	Identificarea aparaturii necesare pentru efectuarea lucrărilor de laborator	
		5p	Asigurarea condițiilor de desfășurare a lucrării cu respectarea normelor cu privire la securitatea și sănătatea în muncă și protejarea mediului	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	15p	Alegerea aparaturii necesare pentru efectuarea lucrărilor de laborator	
		15p	Efectuarea operațiilor de determinare a unor proprietăți a unui compus organic	
		10p	Mentinerea curățeniei la locul de muncă	
		10p	Întocmirea fișei de lucru corespunzătoare lucrării efectuate	
		5p	Prezentarea proprietăților fizice ale compusului	

3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate		organic	
		5p	Prezentarea rezultatelor obținute în urma efectuării lucrărilor de laborator	
		2p	Descrierea etapelor de lucru	
		3p	Utilizarea terminologiei de specialitate în descrierea modului de lucru parcurs în efectuarea lucrării de laborator	
Din oficiu		10 p		

• Bibliografie

1. Dan I.A., Lupu A., Geană F.R., Tîrnovan A., Tehnologie chimică organică – manual clasa a XI-a și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984.
2. Dulcă A., Vidrașcu A., Tehnologie chimică, Manual clasa a X-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1990.
3. Lupu A., Petrescu C., Drimuș I., Tehnologie chimică organică – manual clasa a XII-a și școli profesionale, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
4. Niculescu I., Dulcă A., Rodeanu T., Vidrașcu A., Tehnologia fabricării și prelucrării produselor chimice, manual pentru clasele a IX-a și a X-a, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1991.
5. M.M. Marincescu, A. Buchman - Auxiliar curricular – Materii prime și materiale pentru industria chimică; MECT - Proiectul Phare TVET RO 2005/017-553.04.01.02.04.01.03, noiembrie 2008;
6. M. Istrate – Auxiliar curricular – Materii prime naturale organice în industria chimică; MEC - Programul PHARE TVET RO 2002/1000-586.01.02.01.01, 2005;
7. Teodorescu Mioara, Tehnologia fabricării și prelucrării produselor chimice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995.
8. Vlădescu L., Teodorescu M., Chimie analitică și analize tehnice – manual clasa a IX-a – meseria operator chimist, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994.
9. Vlănțoiu Gh., Petrescu C., Marian V., Chimie analitică și analize tehnice – manual clasa a XI-a și a XII-a, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1984.
10. http://ro.wikipedia.org/wiki/Pagina_principal%C4%83
11. <http://ro.wikipedia.org/wiki/Wikipedia>
12. <http://www.wikipedia.org/>

