

CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. 4 la OMENCS nr. 4121 /13.06.2016

STANDARD DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ

**Calificarea profesională:
TEHNICIAN ÎN CHIMIE INDUSTRIALĂ**

Nivel 4

**Domeniul de pregătire profesională:
*Chimie industrială***

2016

Acest standard de pregătire profesională a fost elaborat în cadrul 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”

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Nivel: 4

Calificarea profesională: Tehnician în chimie industrială

GRUPUL DE LUCRU:

DR. ING. LILIANA IȘFAN	profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Costin D. Nenițescu”, București
ING. LIVIA AURORA MANOLE	profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Lazăr Edeleanu”, Ploiești
ING. ANA RUS	profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Lazăr Edeleanu”, Ploiești
ING. SILVIA CORINA TUREAN	profesor, grad didactic I, Colegiul Tehnic „Ana Aslan”, Cluj-Napoca

COORDONARE C.N.D.Î.P.T.:

FLORENȚA CLAUDIA DUMITRU - inspector de specialitate/ expert curriculum
LILIANA DRĂGHICI - inspector de specialitate/ expert curriculum



I. NOTĂ INTRODUCATIVĂ

Titlul calificării: Tehnician în chimie industrială

Descrierea succintă a calificării: Calificarea **Tehnician în chimie industrială** oferă o pregătire tehnică într-un domeniu larg, care să permită celui instruit, aplicarea cunoștințelor în coordonarea și organizarea, monitorizarea, controlul și înregistrarea datelor în cadrul proceselor de producție specifice industriei chimice, în exploatarea utilajelor/ instalațiilor în care se realizează procesele tehnologice, în identificarea și rezolvarea problemelor tehnice care apar în procesul muncii, în estimarea cantităților și costurilor materialelor necesare fabricării produselor chimice finite. Acest tehnician coordonează grupe de lucru specializate, aplică proceduri adecvate de implementare a managementului calității, supraveghează aplicarea legislației privind securitatea și sănătatea la locul de muncă și apărarea împotriva incendiilor, organizează desfășurarea operațiilor tehnologice de pregătire a materiilor prime și auxiliare necesare obținerii produselor chimice.

Ocupațiile COR* (Clasificarea Ocupațiilor din România) ce pot fi practicate, inclusiv codurile din COR:

311102 - tehnician chimist	313203 - operator circuite rețea apă
311119 - operator specialist curățare chimică la schimbătoare de căldură cu plăci	313205 - operator la tratarea apei tehnologice
311607 - tehnician petrolist chimie industrială	313401 - operator chimist la chimizarea metanului
313112 - operator curățare chimică la schimbătoare de căldură cu plăci	313402 - rafinor
313201 - operator la instalații de incinerare	313403 - distilator la prelucrarea țițeiului

* **NOTĂ:** Lista ocupațiilor COR care pot fi practicate este dată cu titlu de exemplu. Absolvenții care dobândesc această calificare pot practica și alte ocupații din domeniu, de același nivel sau de nivel inferior, în funcție de decizia angajatorului.

Lista unităților de rezultate ale învățării:

• Unități de rezultate ale învățării tehnice generale

1. Pregătirea materiilor prime și a materialelor auxiliare din industria chimică
2. Exploatarea utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică
3. Efectuarea analizelor materiilor prime, a materialelor auxiliare și a produselor din industria chimică
4. Exploatarea utilajelor de transfer termic și de masă din industria chimică
5. Planificarea și organizarea producției
6. Aplicarea procedurilor de calitate în activități specifice industriei chimice

• Unități de rezultate ale învățării tehnice specializate

7. Aplicarea tehnologiilor specifice industriei chimice
8. Monitorizarea proceselor, utilajelor și instalațiilor din industria chimică
9. Aplicarea metodelor de analiză a produselor din industria chimică
10. Monitorizarea parametrilor specifici proceselor tehnologice din industria chimică

Competențele cheie, vizate de calificarea descrisă prin standardul de pregătire profesională, specifice celor 8 domenii de competențe cheie, descrise prin Legea educației naționale nr.1/2011, sunt integrate în unitățile de rezultate ale învățării tehnice generale sau specializate, așa cum sunt prezentate în rezultatele învățării descrise în continuare, pentru fiecare unitate de rezultate ale învățării. Acestea sunt evidențiate cu caractere italice.

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 4

Oportunități la finalizarea programului de formare: angajarea pe piața muncii în una din ocupațiile specificate sau continuarea studiilor într-o calificare de nivel superior.

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Nivel: 4

Calificarea profesională: Tehnician în chimie industrială

II. TABEL DE CORELARE A UNITĂȚILOR DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII (URI) CU UNITĂȚILE DE COMPETENȚĂ/ COMPETENȚE SPECIFICE OCUPAȚIILOR CARE POT FI PRACTICATE

URI - Calificarea IPT: „Tehnician în chimie industrială	Unități de competență/ Competențe profesionale propuse de angajator SC MICHELIN ROMANIA SA, Punct de lucru FLOREȘTI ANVELOPE
1. Pregătirea materiilor prime și a materialelor auxiliare din industria chimică 2. Exploatarea utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică 3. Efectuarea analizelor materiilor prime, a materialelor auxiliare și a produselor din industria chimică 4. Exploatarea utilajelor de transfer termic și de masă din industria chimică 5. Planificarea și organizarea producției 6. Aplicarea procedurilor de calitate în activități specifice industrie chimice 7. Aplicarea tehnologiilor specifice industriei chimice 8. Monitorizarea proceselor, utilajelor și instalațiilor din industria chimică 9. Aplicarea metodelor de analiză a produselor din industria chimică 10. Monitorizarea parametrilor specifici proceselor tehnologice din industria chimică	1. Noțiuni elementare de aritmetică, algebră, geometrie 2. Capacitatea de a exprima, a prezenta și a sintetiza informația 3. Capacitatea de a înțelege procesele, referențialele și de a le respecta 4. Capacitatea de a înțelege importanța calității produsului realizat 5. Îndemânarea practică, punerea în practică a noțiunilor teoretice învățate 6. Lucrul în echipă 7. Adaptabilitate 8. Spirit de inovare 9. Dezvoltarea competențelor 10. Operare PC



III. UNITĂȚILE DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII CORESPUNZĂTOARE COMPETENȚELOR IDENTIFICATE PENTRU OCUPAȚIA / OCUPAȚIILE VIZATE ȘI STANDARDELE DE EVALUARE ASOCIATE ACESTORA

UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII TEHNICE GENERALE 1: PREGĂTIREA MATERIIILOR PRIME ȘI A MATERIALELOR AUXILIARE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.1. Proces tehnologic, materii prime, materiale, produs finit 1.1.2. Materii prime naturale anorganice și procedee de prelucrare și tratare a acestora 1.1.3. Materii prime naturale organice și procedee de prelucrare și tratare a acestora 1.1.4. Metode de determinare a proprietăților fizice ale materiilor prime din industria chimică	1.2.1.Definirea noțiunilor de proces tehnologic, materii prime, materiale, produs finit 1.2.2. Citirea unui flux tehnologic, a unei scheme tehnologice 1.2.3.Utilizarea simbolurilor convenționale ale utilajelor în reprezentarea unui proces tehnologic din industria chimică 1.2.4.Utilizarea documentației tehnologice pentru stabilirea importanței unui proces tehnologic din industria chimică 1.2.5.Clasificarea materiilor prime naturale anorganice și organice din industria chimică 1.2.6.Descrierea unor procese tehnologice de prelucrare a materiilor prime naturale anorganice și organice din industria chimică 1.2.7.Prezentarea importanței produselor rezultate prin prelucrarea materiilor prime din industria chimică 1.2.8.Determinarea caracteristicilor fizice ale compușilor anorganici: aspect, densitate, solubilitate 1.2.9.Determinarea caracteristicilor organoleptice ale apei potabile: gust, miros, culoare 1.2.10.Determinarea caracteristicilor fizice ale apei: temperatură, pH, cantitatea de suspensii 1.2.11.Prezentarea caracteristicilor materiilor prime naturale organice 1.2.12.Determinarea caracteristicilor țigului: densitate, vâscozitate 1.2.13.Determinarea caracteristicilor lemnului: densitate, umiditate 1.2.14.Determinarea caracteristicilor carbonilor: umiditate, conținut de cenușă 1.2.15.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în	1.3.1.Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului 1.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 1.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

	<i>vederea determinării caracteristicilor fizice ale materiilor prime naturale</i> 1.2.16.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 1.2.17.Comunicarea / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT	
--	--	--

Notă: In codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 –cunoștințe, 2 –abilități, 3 –atitudini), iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării

Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale „Pregătirea materiilor prime și a materialelor auxiliare din industria chimică”:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
 - Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
 - Comunicarea/ Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT
- **Competența de a învăța să înveți:**
 - Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor fizice ale materiilor prime naturale
 - Utilizarea documentatiei tehnologice pentru stabilirea importanței unui proces tehnologic din industria chimică
 - Utilizarea simbolurilor convenționale ale utilajelor în reprezentarea unui proces tehnologic din industria chimică
- **Competențe sociale și civice:**
 - Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
 - Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului
- **Competențe antreprenoriale:**
 - Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**
 - Determinarea caracteristicilor fizice ale compușilor anorganici: aspect, densitate, solubilitate
 - Determinarea caracteristicilor organoleptice ale apei potabile: gust, miros, culoare
 - Determinarea caracteristicilor fizice ale apei: temperatură, pH, cantitatea de suspensii
 - Determinarea caracteristicilor țiteiului: densitate, vâscozitate
 - Determinarea caracteristicilor lemnului: densitate, umiditate
 - Determinarea caracteristicilor cărbunilor: umiditate, conținut de cenușă

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):

- manuale școlare
- softuri educaționale (programe de simulare a funcționării utilajelor)
- echipament individual de protecție, echipament de lucru
- aparatură de laborator tehnologic: balanțe, cilindri gradați, densimetre, vâscozimetre, manometre, termometre, debitmetre)

- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei chimice
- utilaje/ instalații de laborator necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor tip

Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării

Criteria și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criteria de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Alegerea documentației tehnice necesare pentru efectuarea lucrării de laborator tehnologic/ îndeplinirea sarcinilor la locul de instruire practică	30%
			Identificarea aparaturii de laborator/ utilajului tip din instalație / alte utilaje	30%
			Asigurarea condițiilor de desfășurare a lucrării cu respectarea normelor cu privire la securitatea și sănătatea în muncă și protejarea mediului	40%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Aplicarea instrucțiunilor de lucru	20%
			Efectuarea, în succesiune logică, operațiilor de exploatare asupra utilajului tip precizat prin sarcina de lucru	40%
			Menținerea curățeniei la locul de muncă	10%
			Întocmirea fișei de lucru corespunzătoare lucrării efectuate	30%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Prezentarea aparaturii de laborator/utilajului tip (elemente componente, circulația materialelor în utilaj, principiul de funcționare)	20%
			Prezentarea rezultatelor lucrării de laborator/ Enumerarea, în succesiune logică, a manevrelor de pornire-oprire a utilajului tip	30%
			Enumerarea surselor de erori în analiză/ Prezentarea incidentelor funcționale care pot să apară în funcționarea utilajului tip	30%
			Utilizarea terminologiei de specialitate în caracterizarea lucrării de laborator/ utilajului tip	20%



**UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII TEHNICE GENERALE 2:
EXPLOATAREA UTILAJELOR MECANICE ȘI HIDRODINAMICE DIN INDUSTRIA
CHIMICĂ**

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.1.Măsurări și calcule tehnice 2.1.2.Operații unitare (definiție, clasificare) 2.1.3.Utilaje și operații mecanice 2.1.4.Utilaje și operații hidrodinamice	2.2.1.Identificarea mărimilor fizice specifice proceselor din industria chimică 2.2.2.Enumerarea unităților de măsură corespunzătoare mărimilor fizice specifice proceselor din industria chimică 2.2.3.Corelarea mărimilor fizice cu unitățile de măsură corespunzătoare 2.2.4.Calculul unor mărimi tehnice aplicând relațiile matematice ce stau la baza definirii acestora 2.2.5.Utilizarea instrumentelor de măsurare a mărimilor fizice specifice proceselor din industria chimică 2.2.6.Măsurarea corectă, în condiții de siguranță, a mărimilor fizice utilizând instrumente de măsurare 2.2.7.Raportarea rezultatelor obținute prin operații de măsurare a mărimilor fizice cu ajutorul aplicațiilor IT 2.2.8.Clasificarea operațiilor unitare din industria chimică 2.2.9.Citirea unei scheme de funcționare a utilajelor specifice industriei chimice 2.2.10.Identificarea utilajelor tip și a părților lor componente specifice operațiilor mecanice și hidrodinamice din industria chimică 2.2.11.Prezentarea principiului de funcționare a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică 2.2.12.Utilizarea documentației tehnice (în limba română și în limbi străine) în vederea identificării unui utilaj mecanic/hidrodinamic și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică 2.2.13.Efectuarea manevrelor în vederea pornirii/ opririi planificate a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică 2.2.14.Executarea unor operații simple de întreținere a utilajelor mecanice și hidrodinamice respectând normele de securitate și sănătate în muncă 2.2.15.Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea	2.3.1.Colaborarea, la locul de muncă, cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice locului de muncă 2.3.2. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

	utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică 2.2.16.Efectuarea de calcule tehnice simple în vederea optimizării parametrilor procesului chimic (aplicarea ecuațiilor de bilanț la decantor, filtru) 2.2.17.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 2.2.18.Comunicarea/ Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate	
--	---	--

Notă: In codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 –cunoștințe, 2 –abilități, 3 –atitudini), iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării

Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale „Exploatarea utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică”:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
 - Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
 - Comunicarea/ Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- **Competențe de comunicare în limbi străine:**
 - Utilizarea documentației tehnice (în limba română și în limbi străine) în vederea identificării unui utilaj mecanic/ hidrodinamic și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
 - Raportarea rezultatelor obținute prin operații de măsurare a mărimilor fizice cu ajutorul aplicațiilor IT
- **Competența de a învăța să înveți:**
 - Citirea unei scheme de funcționare a utilajelor specifice industriei chimice
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**
 - Măsurarea corectă, în condiții de siguranță, a mărimilor fizice utilizând instrumente de măsurare
 - Calculul unor mărimi tehnice aplicând relațiile matematice ce stau la baza definirii acestora
 - Efectuarea de calcule tehnice simple în vederea optimizării parametrilor procesului chimic (aplicarea ecuațiilor de bilanț la decantor, filtru)
- **Competențe sociale și civice:**
 - Colaborarea, la locul de muncă, cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice locului de muncă
- **Competențe antreprenoriale:**
 - Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

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):

- manuale școlare
- softuri educaționale specifice domeniului chimie industrială (programe de simulare a funcționării utilajelor)
- echipament individual de protecție, echipament de lucru

- aparatură de laborator tehnologic: balanțe, cilindri gradați, densimetre, vâscozimetre, manometre, termometre, debitmetre)
- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei chimice
- utilaje/ instalații de laborator necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor tip

Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Indicatorii de realizare și ponderea acestora
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Alegerea documentației tehnice necesare pentru efectuarea lucrării de laborator tehnologic
		Identificarea utilajului tip din instalație/alte utilaje
		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	Aplicarea instrucțiunilor de lucru
		Efectuarea, în succesiune logică, operațiilor de exploatare asupra utilajului tip precizat prin sarcina de lucru
		Mentinerea curățeniei la locul de muncă
		Întocmirea fișei de lucru corespunzătoare lucrării efectuate
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	Prezentarea utilajului tip (elemente componente, circulația materialelor în utilaj, principiul de funcționare)
		Enumerarea, în succesiune logică, a manevrelor de pornire-oprire a utilajului tip
		Prezentarea incidentelor funcționale care pot să apară în funcționarea utilajului tip
		Utilizarea terminologiei de specialitate în caracterizarea utilajului tip



**UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII TEHNICE GENERALE 3:
EFECTUAREA ANALIZELOR MATERIIOR PRIME, A MATERIALELOR AUXILIARE ȘI A
PRODUSELOR DIN INDUSTRIA CHIMICĂ**

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.1. Măsurarea maselor și a volumelor 3.1.2. Soluții. Concentrația soluțiilor. Prepararea soluțiilor procentuale, molare, normale 3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)	3.2.1. Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică 3.2.2. Executarea operațiilor de pregătire a probelor de materii prime în vederea efectuării de determinări fizico-chimice: a) Executarea mojarării probelor solide b) Prepararea de soluții prin dizolvarea substanțelor în apă c) Efectuarea de operații de separare a amestecurilor prin sedimentare urmată de decantare și filtrare d) Efectuarea de reacții de precipitare e) Efectuarea concentrării soluțiilor prin evaporarea parțială a solventului f) Măsurarea maselor cu ajutorul balanțelor analitice g) Măsurarea volumelor de lichide cu ajutorul ustensilelor de laborator 3.2.3. Calculul concentrației procentuale / molare / normale și a titrului unei soluții 3.2.4. Diluarea/concentrarea unei soluții 3.2.5. Calculul masei / volumului de componenți în vederea diluării / concentrării unei soluții 3.2.6. Prepararea soluțiilor apoase de diferite concentrații 3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă 3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței 3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT	3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului 3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini), iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării



Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale „Efectuarea analizelor materiilor prime, a materialelor auxiliare și a produselor din industria chimică”:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
 - Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
 - Comunicarea / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT
- **Competența de a învăța să înveți:**
 - Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și produselor din industria chimică
- **Competențe sociale și civice:**
 - Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
 - Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului
- **Competențe antreprenoriale:**
 - Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**
 - Calculul concentrației procentuale / molare / normale și a titrului unei soluții
 - Calculul masei / volumului de componenți în vederea diluării / concentrării unei soluții
 - Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței

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):

- manuale școlare
- softuri educaționale specifice domeniului chimie industrială
- echipament individual de protecție
- aparatură de laborator tehnologic: balanțe analitice, cilindri gradați, baghete, pipete, baloane cotate, biurete, pâlnii, mojar cu pistil, eprubete, pahare Berzelius, pahare Erlenmeyer, cristalizoare, hârtie de filtru, sticle de ceas, indicatori acido-bazici, reactivi chimici
- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei chimice

Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Alegerea documentației tehnice necesare pentru efectuarea lucrării de laborator tehnologic	30%
			Identificarea aparaturii, ustensilelor și reactivilor chimici	30%
			Asigurarea condițiilor de desfășurare a lucrării cu respectarea normelor cu privire la securitatea și sănătatea în muncă și protejarea mediului	40%

2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Aplicarea instrucțiunilor de lucru	20%
			Efectuarea , în succesiune logică, operațiilor de laborator	40%
			Mentinerea curățeniei la locul de muncă	10%
			Întocmirea fișei de lucru corespunzătoare lucrării efectuate	30%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Prezentarea ustensilelor, aparaturii de laborator și a reactivilor chimici utilizați	20%
			Enumerarea, în succesiune logică, a etapelor de efectuare a analizei	30%
			Prezentarea rezultatelor analizei și a surselor de erori ce apar în timpul efectuării analizei	30%
			Utilizarea terminologiei de specialitate în prezentarea referatului lucrării de laborator	20%



UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII TEHNICE GENERALE 4: EXPLOATAREA UTILAJELOR DE TRANSFER TERMIC ȘI DE MASĂ DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.1.Utilaje și operații termice 4.1.2.Utilaje și operații de transfer de masă	4.2.1.Identificarea mărimilor fizice specifice proceselor din industria chimică 4.2.2.Enumerarea unităților de măsură corespunzătoare mărimilor fizice specifice proceselor din industria chimică 4.2.3.Corelarea mărimilor fizice cu unitățile de măsură corespunzătoare 4.2.4.Calculul unor mărimi tehnice aplicând relațiile matematice ce stau la baza proceselor termice și a proceselor de transfer de masă. 4.2.5.Măsurarea corectă, în condiții de siguranță, a mărimilor fizice specifice proceselor de transfer termic și de masă utilizând instrumente de măsurare. 4.2.6.Raportarea rezultatelor obținute prin operații de măsurare a mărimilor fizice specifice proceselor de transfer termic și de masă cu ajutorul aplicațiilor IT 4.2.7.Citirea unei scheme de funcționare a utilajelor specifice proceselor de transfer termic și de masă din industria chimică 4.2.8.Identificarea utilajelor tip și a părților lor componente, corespunzătoare operațiilor de transfer termic și de masă 4.2.9.Prezentarea principiului de funcționare a utilajelor de transfer termic și de masă din instalațiile existente în industria chimică 4.2.10.Utilizarea documentației tehnice (în limba română și în limbi străine) în vederea identificării unui utilaj de transfer termic și de masă și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică 4.2.11.Efectuarea manevrelor în vederea pornirii/ opririi planificate a utilajelor de transfer termic și de masă din industria chimică 4.2.12.Executarea unor operații simple de întreținere a utilajelor de transfer termic și de masă din industria chimică respectând normele de securitate și sănătate în muncă 4.2.13.Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor de transfer termic și de masă din industria chimică 4.2.14.Efectuarea de calcule tehnice simple în vederea optimizării parametrilor procesului chimic (aplicarea ecuațiilor de bilanț la aparat tip coloană, uscător)	4.3.1.Colaborarea, la locul de muncă, cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice locului de muncă 4.3.2. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

	4.2.15.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 4.2.16.Comunicarea/ Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate	
--	--	--

Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 –cunoștințe, 2 –abilități, 3 –atitudini), iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării

Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale „Exploatarea utilajelor de transfer termic și de masă din industria chimică”:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
 - Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
 - Comunicarea/ Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- **Competențe de comunicare în limbi străine:**
 - Utilizarea documentației tehnice (în limba română și în limbi străine) în vederea identificării unui utilaj de transfer termic și de masă și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
 - Raportarea rezultatelor obținute prin operații de măsurare a mărimilor fizice specifice proceselor de transfer termic și de masă cu ajutorul aplicațiilor IT
- **Competența de a învăța să înveți:**
 - Citirea unei scheme de funcționare a utilajelor specifice proceselor de transfer termic și de masă din industria chimică
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**
 - Măsurarea corectă, în condiții de siguranță, a mărimilor fizice specifice proceselor de transfer termic și de masă utilizând instrumente de măsurare
 - Calculul unor mărimi tehnice aplicând relațiile matematice ce stau la baza definirii acestora
 - Efectuarea de calcule tehnice simple în vederea optimizării parametrilor procesului chimic (aplicarea ecuațiilor de bilanț la aparat tip coloană, uscător)
- **Competențe sociale și civice:**
 - Colaborarea, la locul de muncă, cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice locului de muncă
- **Competențe antreprenoriale:**
 - Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

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):

- manuale școlare
- softuri educaționale (programe de simulare a funcționării utilajelor de transfer termic și de masă)
- echipament individual de protecție, echipament de lucru
- aparatură de laborator tehnologic: manometre, termometre, debitmetre
- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei chimice
- utilaje/ instalații de laborator necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor de transfer termic și de masă

Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Alegerea documentației tehnice necesare pentru efectuarea lucrării de laborator tehnologic	30%
			Identificarea utilajului tip din instalație/alte utilaje	30%
			Asigurarea condițiilor de desfășurare a lucrării cu respectarea normelor cu privire la securitatea și sănătatea în muncă și protejarea mediului	40%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Aplicarea instrucțiunilor de lucru	20%
			Efectuarea, în succesiune logică, operațiilor de exploatare asupra utilajului tip precizat prin sarcina de lucru	40%
			Mentinerea curățeniei la locul de muncă	10%
			Întocmirea fișei de lucru corespunzătoare lucrării efectuate	30%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Prezentarea utilajului tip (elemente componente, circulația materialelor în utilaj, principiul de funcționare)	20%
			Enumerarea, în succesiune logică, a manevrelor de pornire-oprire a utilajului tip	30%
			Prezentarea incidentelor funcționale care pot să apară în funcționarea utilajului tip	30%
			Utilizarea terminologiei de specialitate în caracterizarea utilajului tip	20%

UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII TEHNICE GENERALE 5: PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
5.1.1. Proces de producție 5.1.2. Componentele procesului de producție 5.1.3. Metode de organizarea a producției 5.1.4. Tendințe actuale și de perspectivă în organizarea producției 5.1.5. Indicatori de productivitate a muncii	5.2.1. Descrierea conceptului de proces de producție 5.2.2. Enumerarea componentelor procesului de producție 5.2.3. Analizarea producției ca rezultat al procesului de producție 5.2.4. Planificarea activităților specifice locului de muncă pe baza documentelor 5.2.5. Planificarea forței de muncă în vederea realizării cu eficiență a activităților de producție 5.2.6. Completarea documentelor necesare programării, lansării și urmăririi producției pentru o situație dată 5.2.7. Completarea datelor din structura unei fișe tehnologice 5.2.6. Prezentarea metodelor de organizarea a producției 5.2.7. Organizarea activităților de producție specifice locului de muncă 5.2.8. Precizarea tendințelor actuale și de perspectivă în organizarea producției 5.2.9. Definirea indicatorilor de productivitate a muncii 5.2.10. Utilizarea indicatorilor de productivitate a muncii în vederea eficientizării activității de producție 5.2.11. Gestionarea conflictelor ce se pot ivi în activitatea de producție 5.2.12. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 5.2.13. Utilizarea documentației tehnice pentru realizarea unui produs	5.3.1. Manifestarea responsabilității în completarea documentelor de planificare și organizare a producției 5.3.2. Valorizarea relațiilor interpersonale în realizarea sarcinilor de lucru

Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini), iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării

Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale „Planificarea și organizarea producției”:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
 - Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
- **Competența de a învăța să înveți:**
 - Utilizarea documentației tehnologice pentru realizarea unui produs
- **Competențe sociale și civice:**
 - Valorizarea relațiilor interpersonale în realizarea sarcinilor de lucru
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**

- Planificarea activităților specifice locului de muncă pe baza documentelor
- Planificarea forței de muncă în vederea realizării cu eficiență a activităților de producție
- Completarea documentelor necesare programării, lansării și urmăririi producției pentru o situație dată
- Completarea datelor din structura unei fișe tehnologice
- Utilizarea indicatorilor de productivitate a muncii în vederea eficientizării activității de producție
 - **Competențe antreprenoriale:**
- Gestionarea conflictelor ce se pot ivi în activitatea de producție

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):

- manuale școlare
- documentație tehnică, documente utilizate la planificarea activităților specifice domeniului de activitate (fișa de lansare a produsului/ serviciului, fișe tehnologice, grafice, diagrame, planuri etc.)
- organigrame ale unor operatori economici
- auxiliare curriculare
- soft-uri educaționale

Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Identificarea documentelor tehnice necesare planificării activității specifice domeniului de activitate	30%
			Alegerea documentației tehnice necesare planificării activității specifice domeniului chimie industrială	30%
			Stabilirea metodei de organizare a producției pentru o situație dată	40%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Alegerea tipului de producție	25%
			Realizarea necesarului de materiale și de personal pentru o anumită situație	50%
			Completarea documentelor necesare programării, lansării și urmăririi producției pentru un produs	25%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Prezentarea documentelor tehnice întocmite pentru planificarea și organizarea producției pentru o situație dată	50%
			Utilizarea terminologiei de specialitate în planificarea activității specifice domeniului chimie industrială	50%

UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII TEHNICE GENERALE 6: APLICAREA PROCEDURILOR DE CALITATE ÎN ACTIVITĂȚI SPECIFICE INDUSTRIEI CHIMICE

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
6.1.1. Conceptul de asigurare a calității 6.1.2. Conceptul de control al calității 6.1.3. Sisteme de calitate 6.1.4. Tipuri de documente ale sistemului calității disponibile într-o companie 6.1.5. Auditul calității 6.1.6. Instrumentele calității și aplicațiile lor	6.2.1. Descrierea conceptului de asigurare a calității 6.2.2. Definirea conceptului de control al calității 6.2.3. Explicarea conceptului de sisteme de calitate 6.2.4. Selectarea tipurilor de documente ale sistemului calității disponibile într-o companie 6.2.5. Utilizarea documentației sistemului de asigurare a calității la locul de muncă (proceduri operaționale, proceduri de încercări, instrucțiuni de lucru, fișe tehnologice, desene/ specificații tehnice, buletine de analiză/ încercări etc.) în scopul analizării calității proceselor de producție 6.2.6. Aplicarea de metode de înregistrare a calității (standarde românești, europene și internaționale) 6.2.7. Descrierea conceptului de audit al calității 6.2.8. Aplicarea procedurilor de audit al calității în vederea eficientizării procesului de producție 6.2.9. Gestionarea documentelor de audit intern 6.2.10. Prezentarea instrumentelor calității și a aplicațiilor lor 6.2.11. Utilizarea instrumentelor calității în diverse aplicații specifice unei activități profesionale 6.2.12. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate	6.3.1. Raportarea continuă și corectă a rezultatelor evaluării proceselor/ produselor la cerințele de calitate prevăzute de standardele în vigoare 6.3.2. Implicarea conștientă în procesul de producție în vederea realizării calității totale (resursă umană, tehnologie/ utilaj, produs)

Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 –cunoștințe, 2 –abilități, 3 –atitudini), iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării

Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice generale „Aplicarea procedurilor de calitate în activități specifice industriei chimice”:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
 - Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

- **Competența de a învăța să înveți:**
 - Aplicarea de metode de înregistrare a calității (standarde românești, europene și internaționale)
- **Competențe sociale și civice:**
 - Raportarea continuă și corectă a rezultatelor evaluării proceselor/ produselor la cerințele de calitate prevăzute de standardele în vigoare
- **Competențe antreprenoriale:**
 - Implicarea conștientă în procesul de producție în vederea realizării conceptului de calitate totală (resursă umană, tehnologie/ utilaj, produs)
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
 - Utilizarea instrumentelor calității în diverse aplicații specifice unei activități profesionale
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**
 - Utilizarea documentației sistemului de asigurare a calității la locul de muncă (proceduri operaționale, proceduri de încercări, instrucțiuni de lucru, fișe tehnologice, desene/ specificații tehnice, buletine de analiză/ încercări etc.) în scopul analizării calității proceselor de producție

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):

- Manuale școlare
- Standarde de calitate pentru domeniul chimie industrială
- Documentație specifică privind asigurarea calității:
 - Documentele sistemului calității (manualul calității, procedurile sistemului calității, proceduri/ instrucțiuni de lucru, înregistrările calității)
 - Documente specifice locului de muncă (proceduri operaționale, proceduri și instrucțiuni de inspecție, proceduri de încercări, instrucțiuni de lucru, fișe tehnologice, desene/specificații tehnice, buletine de analiză/ încercări)
 - Înregistrările calității (note de recepție, registre de intrări, rapoarte de respingere, buletine de analiză pentru produse, registru pentru evidența analizelor efectuate, registru de evidență a neconformităților, buletin de verificare metrologică, registru de evidență a reclamațiilor, planificarea și evidența lucrărilor efectuate)
 - Documente de audit (plan de audit, raport de audit, raport de acțiuni preventive/ corective, rapoarte de neconformitate)
- Auxiliare curriculare

Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:



Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Identificarea documentelor tehnice ce trebuie întocmite pentru asigurarea calității în industria chimică	30%
			Alegerea documentației tehnice necesare asigurării calității în industria chimică	40%
			Identificarea procedurilor de audit al calității în vederea eficientizării procesului de producție	30%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Aplicarea de metode de înregistrare a calității (standarde românești, europene și internaționale)	40%
			Aplicarea procedurilor de audit al calității în vederea eficientizării procesului de producție	30%
			Utilizarea instrumentelor calității în diverse aplicații specifice unei activități profesionale	30%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Prezentarea documentelor tehnice întocmite pentru asigurarea calității în industria chimică	70%
			Utilizarea terminologiei de specialitate în asigurarea calității în industria chimică	30%



UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII TEHNICE SPECIALIZATE 7: APLICAREA TEHNOLOGIILOR SPECIFICE INDUSTRIEI CHIMICE

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
7.1.1. Materii prime și materiale utilizate în procesele tehnologice din industria chimică. 7.1.2. Concepte specifice proceselor chimice: consumuri specifice de materii prime, materiale și energie, conversie, selectivitate, randament . 7.1.3. Indicatori tehnico-economici ai proceselor tehnologice 7.1.4. Eficientizarea procesului tehnologic pe baza valorilor indicatorilor tehnico-economici 7.1.5. Procese tehnologice de obținere a produselor chimice 7.1.6. Procese de tratare și epurare a apelor	7.2.1. Enumerarea materiilor prime utilizate în procesele tehnologice din industria chimică 7.2.2. Caracterizarea materiilor prime din industria chimică 7.2.3. Descrierea proceselor tehnologice de obținere a produselor chimice: -anorganice -organice -polimeri 7.2.4. Prezentarea influenței factorilor de proces asupra desfășurării proceselor tehnologice din industria chimică 7.2.5. Prezentarea conceptelor specifice proceselor chimice: consumuri specifice de materiale și energie conversie, selectivitate, randament 7.2.6. Identificarea și definirea indicatorilor tehnico-economici ai proceselor tehnologice 7.2.7. Utilizarea aplicațiilor numerice în determinarea indicilor de consum 7.2.8. Calculul indicatorilor tehnico-economici folosind algoritmi de calcul 7.2.9. Planificarea necesarului de materii prime și materiale în vederea desfășurării optime a proceselor tehnologice 7.2.10. Utilizarea documentației tehnice necesară planificării necesarului de materii prime și materiale în vederea desfășurării optime a proceselor tehnologice 7.2.11. Exploatarea instalațiilor din industria chimică 7.2.12. Descrierea proceselor de tratare și epurare a apelor 7.2.13. Exploatarea stațiilor de tratare și de epurare a apei 7.2.14. Aplicarea procedeeleor de tratare a apei 7.2.15. Prezentarea domeniilor de utilizare a produselor chimice 7.2.16. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 7.2.17. Utilizarea mijloacelor IT în stabilirea eficienței economice a proceselor tehnologice 7.2.18. Dezvoltarea și continuarea tradiției românești în exploatarea proceselor tehnologice din industria chimică	7.3.1. Organizarea activității în cadrul proceselor tehnologice, respectând cu strictețe disciplina tehnologică la locul de muncă 7.3.2. Monitorizarea riguroasă a aplicării măsurilor de securitate și sănătate în muncă, apărarea împotriva incendiilor și de protecția mediului la fabricarea produselor chimice 7.3.3. Asumarea responsabilității pentru întreaga activitate desfășurată în instalațiile specifice industriei chimice

Notă: In codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului

învățării (1 –cunoștințe, 2 –abilități, 3 –atitudini), iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării

Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice specializate „Aplicarea tehnologiilor specifice industriei chimice”:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
 - Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
- **Competența de a învăța să înveți:**
 - Utilizarea documentației tehnice necesară planificării necesarului de materii prime și materiale în vederea desfășurării optime a proceselor tehnologice
- **Competențe digitale:**
 - Utilizarea mijloacelor IT în stabilirea eficienței economice a proceselor tehnologice
- **Competențe sociale și civice:**
 - Monitorizarea riguroasă a aplicării măsurilor de sănătate și securitate în muncă, apărarea împotriva incendiilor și de protecția mediului la fabricarea produselor chimice
- **Competențe antreprenoriale:**
 - Organizarea activității în cadrul proceselor tehnologice, respectând cu strictețe disciplina tehnologică la locul de muncă
 - Asumarea responsabilității pentru întreaga activitate desfășurată în instalațiile specifice industriei chimice
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**
 - Efectuarea de calcule tehnologice la utilaje tip/ instalații în vederea stabilirii necesarului de materii prime și materiale
 - Planificarea necesarului de materii prime și materiale în vederea desfășurării optime a proceselor tehnologice
 - Utilizarea aplicațiilor numerice în determinarea indicilor de consum
 - Calculul indicatorilor tehnico-economici folosind algoritmi de calcul
- **Competențe de sensibilizare și de expresie culturală:**
 - Dezvoltarea și continuarea tradiției românești în exploatarea proceselor tehnologice din industria chimică

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):

- manuale școlare
- documentație tehnică (fișe tehnologice, fișe de monitorizare a parametrilor tehnologici și a consumurilor de materiale, grafice, diagrame, planuri etc.)
- auxiliare curriculare
- softuri educaționale

Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:



Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Identificarea materiilor prime și materialelor necesare într-un proces tehnologic din industria chimică	30%
			Alegerea documentației tehnice necesare efectuării de calcule tehnologice în vederea stabilirii necesarului de materii prime și materiale	70%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Efectuarea de calcule tehnologice la utilaje tip / instalații în vederea stabilirii necesarului de materii prime și materiale	50%
			Planificarea necesarului de materii prime și materiale în vederea desfășurării optime a unui proces tehnologic	50%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Prezentarea documentației tehnice întocmite în vederea eficientizării procesului tehnologic de prelucrare a materiei prime	70%
			Utilizarea terminologiei de specialitate în organizarea procesului tehnologic	30%



UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII TEHNICE SPECIALIZATE 8: MONITORIZAREA PROCESELOR, UTILAJELOR ȘI INSTALAȚIILOR DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
8.1.1.Procese hidrodinamice din industria chimică 8.1.2.Procese de transfer termic din industria chimică 8.1.3.Procese de difuziune din industria chimică 8.1.3.1. Absorbția 8.1.3.2. Rectificarea 8.1.3.3. Extracția 8.1.3.4. Adsorbția 8.1.3.5. Sublimarea, desublimarea 8.1.3.6. Cristalizarea, recristalizarea 8.1.3.7. Uscarea 8.1.4. Norme de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice proceselor tehnologice din industria chimică	8.2.1.Caracterizarea proceselor hidrodinamice, de transfer termic și de difuziune din industria chimică 8.2.2. Identificarea mărimilor fizice specifice proceselor hidrodinamice, de transfer termic și de difuziune din industria chimică 8.2.3.Corelarea proceselor hidrodinamice, de transfer termic și de difuziune din industria chimică cu utilajele specifice acestora 8.2.4. Efectuarea calculelor tehnologice specifice proceselor și instalațiilor din industria chimică 8.2.5. Aplicarea ecuațiilor de bilanț la procesele hidrodinamice, de transfer termic și de masă 8.2.6.Prelucrarea datelor rezultate din calcule tehnologice și rezolvarea ecuațiilor de bilanț cu ajutorul aplicațiilor IT 8.2.7.Supravegherea funcționării utilajelor din industria chimică 8.2.8.Efectuarea manevrelor de pornire - oprire a utilajelor din industria chimică 8.2.9.Remedierea incidentelor funcționale care pot să apară în timpul exploatării utilajelor specifice din industria chimică 8.2.10.Utilizarea documentației tehnice pentru executarea operațiilor de deservire a utilajelor/instalațiilor din industria chimică 8.2.11.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 8.2.12.Utilizarea mijloacelor informatice pentru documentarea tehnică în limba română și în limbi străine	8.3.1. Respectarea permanentă a normelor de securitate și sănătate în muncă, de apărare împotriva incendiilor și protecția mediului pentru asigurarea securității personale și a celorlalți participanți în procesele tehnologice din industria chimică 8.3.2.Comunicarea / Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate

Notă: În codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 –cunoștințe, 2 –abilități, 3 –atitudini), iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării

Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice specializate „Monitorizarea proceselor, utilajelor și instalațiilor din industria chimică”:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
 - Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
 - Comunicarea/ Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- **Competențe de comunicare în limbi străine:**
 - Utilizarea mijloacelor informatice pentru documentarea tehnică în limba română și în limbi străine
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
 - Prelucrarea datelor rezultate din calcule tehnologice și rezolvarea ecuațiilor de bilanț cu ajutorul aplicațiilor IT
- **Competența de a învăța să înveți:**
 - Utilizarea documentației tehnice pentru executarea operațiilor de deservire a utilajelor / instalațiilor din industria chimică
- **Competențe sociale și civice:**
 - Respectarea permanentă a normelor de securitate și sănătate în muncă, de apărare împotriva incendiilor și protecția mediului pentru asigurarea securității personale și a celorlalți participanți în procesele tehnologice din industria chimică.
- **Competențe antreprenoriale:**
 - Remedierea incidentelor funcționale care pot să apară în timpul exploatării utilajelor specifice din industria chimică
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**
 - Efectuarea calculelor tehnologice specifice instalațiilor din industria chimică
 - Aplicarea ecuațiilor de bilanț la procesele hidrodinamice, de transfer termic și de masă

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):

- manuale școlare
- documentație tehnică
- softuri educaționale (programe de simulare a proceselor hidrodinamice, de transfer termic și de masă)
- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei chimice

Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Indicatorii de realizare și ponderea acestora
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	Alegerea documentației tehnice necesare preluării datelor utilizate în efectuarea calculelor
		Identificarea unui utilaj din instalație/ alte utilaje specifice unei operații unitare din industria chimică
		Asigurarea condițiilor de desfășurare a lucrării de exploatare și întreținere a utilajului specific unei operații unitare cu respectarea
	35%	30%
		30%
		40%

			normelor de securitatea și sănătatea în muncă, apărarea împotriva incendiilor și protejarea mediului	
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Aplicarea instrucțiunilor de lucru	20%
			Efectuarea, în succesiune logică, a operațiilor de exploatare asupra utilajului precizat prin sarcina de lucru	40%
			Menținerea curățeniei la locul de muncă	10%
			Întocmirea fișei de lucru corespunzătoare lucrării efectuate	30%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Prezentarea utilajului (elemente componente, circulația materialelor în utilaj, principiul de funcționare) specific operației unitare	20%
			Enumerarea, în succesiune logică, a manevrelor de pornire-oprire a utilajului specific operației unitare	30%
			Prezentarea incidentelor funcționale care pot să apară în funcționarea utilajului specific operației unitare	30%
			Utilizarea terminologiei de specialitate în caracterizarea utilajului specific operației unitare	20%



UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII TEHNICE SPECIALIZATE 9 : APLICAREA METODELOR DE ANALIZĂ A PRODUSELOR DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
9.1.1. Metode de analiză folosite în industria chimică 9.1.2. Reacții și reactivi analitici 9.1.3. Analiza chimică calitativă 9.1.4. Constante fizico-chimice ale produselor din industria chimică 9.1.5. Metode de separare și purificare a substanțelor aplicate în laborator 9.1.6. Metode fizico-chimice de analiză substanțelor utilizate în industria chimică	9.2.1. Descrierea metodelor de analiză folosite în industria chimică 9.2.2. Selectarea și pregătirea reactivilor, ustensilelor și aparaturii de laborator, pentru: - analiza calitativă - determinarea constantelor fizico-chimice - separarea și purificarea substanțelor - analiza instrumentală 9.2.3. Pregătirea probelor pentru analiză 9.2.4. Efectuarea analizelor pentru materii prime, produse intermediare / semifabricate, produse finite 9.2.5. Prelucrarea rezultatelor obținute în urma efectuării analizelor de laborator cu ajutorul mijloacelor IT 9.2.6. Utilizarea documentației tehnice necesare efectuării analizelor de laborator (proceduri operaționale, fișe tehnologice, specificații tehnice, buletine de analiză, standarde etc.) 9.2.7. Interpretarea rezultatelor analizelor produselor chimice 9.2.8. Aplicarea procedurilor de lucru în funcție de rezultatele analizelor produselor chimice 9.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 9.2.10. Utilizarea mijloacelor informatice pentru documentarea tehnică în limba română și în limbi străine	9.3.1. Executarea cu responsabilitate a analizelor de laborator în condiții de securitate și sănătate a muncii, de apărare împotriva incendiilor și de protecția mediului 9.3.2. Raportarea factorilor de decizie privind rezultatele obținute conform buletinului de analiză întocmit

Notă: In codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini), iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării

Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice specializate „Aplicarea metodelor de analiză a produselor din industria chimică”:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
 - Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
- **Competențe de comunicare în limbi străine:**
 - Utilizarea mijloacelor informatice pentru documentarea tehnică în limba română și în limbi străine
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
 - Prelucrarea rezultatelor obținute în urma efectuării analizelor cu ajutorul mijloacelor IT

- **Competența de a învăța să înveți:**

- Utilizarea documentației tehnice necesare efectuării analizelor de laborator (proceduri operaționale, fișe tehnologice, specificații tehnice, buletine de analiză, standarde etc.)
- Interpretarea rezultatelor analizelor produselor chimice

- **Competențe sociale și civice:**

- Executarea cu responsabilitate a analizelor de laborator în condiții de securitate și sănătate a muncii, de apărare împotriva incendiilor și de protecția mediului

- **Competențe antreprenoriale:**

- Raportarea factorilor de decizie privind rezultatele obținute conform buletinului de analiză întocmit

- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**

- Prelucrarea rezultatelor obținute în urma efectuării analizelor cu ajutorul mijloacelor IT

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):

- Probe de analizat: materii prime, produși intermediari, produși finiți
- Aparatură de laborator specifică analizelor materiilor prime, produselor intermediare / semifabricate, produselor finite: sticlărie, creuzete, cleme, stativ, bec de gaz, site de azbest, trepiede, densimetre, picnometre, balanța hidrostatică, viscosimetru Hoppler, viscosimetru Engler, calorimetre, instalație pentru determinarea punctului de topire, instalație pentru determinarea punctului de fierbere, băi de încălzire și răcire, instalație de distilare simplă, aparat Soxhlet, pâlnie de separare, pâlnie Büchner, pompă de vid, centrifugă, agitator magnetic, conductometru, potențiometrul pH-metru, electrozi, celule de electroliză, spectrofotometru, refractometru, trusă de cromatografie
- Reactivi: specifici fiecărei analize
- Auxiliare curriculare

Standardul de evaluare asociat unității

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Selectarea metodei de analiză funcție de scopul urmărit	20%
			Selectarea și pregătirea reactivilor, ustensilelor și aparaturii de laborator necesare la efectuarea analizei	40%
			Alegerea documentației tehnice necesare efectuării analizei de laborator	40%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Efectuarea analizei de laborator	50%
			Prelucrarea rezultatelor obținute în urma efectuării analizei	50%
			Interpretarea rezultatelor analizei produselor chimice	70%



3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Utilizarea documentației tehnice necesare efectuării analizei de laborator (proceduri operaționale, fișe tehnologice, specificații tehnice, buletine de analiză, standarde etc.)	30%
----	--	-----	--	-----

UNITATEA DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII TEHNICE SPECIALIZATE 10: MONITORIZAREA PARAMETRILOR SPECIFICI PROCESELOR TEHNOLOGICE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
10.1.1. Mărimi și unități de măsură utilizate în industria chimică 10.1.2. Parametrii proceselor tehnologice 10.1.3. Metode de măsurare 10.1.4. Mijloace de măsurare 10.1.5. Dispozitive de afișare și înregistrare date 10.1.6. Metode de reglare a parametrilor tehnologici 10.1.7. Scheme de reglare automată 10.1.8. Modalități de conducere automată a unor procese tehnologice din industria chimică	10.2.1. Enumerarea parametrilor proceselor tehnologice 10.2.2. Identificarea unităților de măsură (cu multiplii și submultiplii aferenți lor) utilizate frecvent în industria chimică 10.2.3. Alegerea metodelor de măsurare 10.2.4. Selectarea mijloacelor de măsurare în funcție de caracteristicile metrologice 10.2.5. Descrierea principiului de funcționare a mijloacelor de măsurare 10.2.6. Alegerea dispozitivelor de afișare și înregistrare date 10.2.7. Executarea măsurării parametrilor tehnologici 10.2.8. Interpretarea rezultatelor măsurării parametrilor 10.2.9. Utilizarea aplicațiilor informatice la realizarea graficelor specifice domeniului de activitate 10.2.10. Monitorizarea parametrilor tehnologici din instalațiile din industria chimică 10.2.11. Descrierea metodelor de reglare 10.2.12. Reglarea parametrilor de proces 10.2.13. Prelucrarea datelor obținute în urma monitorizării parametrilor tehnologici 10.2.14. Interpretarea rezultatelor obținute în urma prelucrării datelor în vederea eficientizării procesului tehnologic 10.2.15. Selectarea documentației tehnice specifice sistemelor de reglare automată 10.2.16. Descrierea schemelor de reglare automată 10.2.17. Prezentarea modalităților de conducere automată a unor procese tehnologice din industria chimică 10.2.18. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 10.2.19. Utilizarea mijloacelor informatice pentru documentarea tehnică în limba română și în limbi străine	10.3.1. Monitorizarea parametrilor tehnologici în instalațiile din industria chimică în vederea derulării în condiții normale a procesului tehnologic 10.3.2. Acționarea cu maximă responsabilitate a sistemelor de reglare automată în cazul în care apar abateri de la valorile normale ale parametrilor tehnologici prevăzuți în regulamentele de fabricație 10.3.3. Colaborarea permanentă, atât cu operatorii din teren, cât și cu cei care conduc procesul cu ajutorul mijloacelor computerizate, în vederea asigurării funcționării normale a procesului tehnologic

Notă: In codul de trei cifre, prima cifră corespunde numărului de ordine al unității de rezultate ale învățării în cadrul calificării, a doua cifră corespunde numărului de ordine al categoriei rezultatului învățării (1 – cunoștințe, 2 – abilități, 3 – atitudini), iar a treia cifră numărului de ordine al rezultatului învățării în cadrul fiecărei categorii de rezultate ale învățării

Domenii de competențe cheie și rezultate ale învățării specifice acestora, integrate și dezvoltate în cadrul unității de rezultate ale învățării tehnice specializate „Monitorizarea parametrilor specifici proceselor tehnologice din industria chimică”:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă:**
 - Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
- **Competențe de comunicare în limbi străine:**
 - Utilizarea mijloacelor informatice pentru documentarea tehnică în limba română și în limbi străine
- **Competențe digitale de utilizare a tehnologiei informației ca instrument de învățare și cunoaștere:**
 - Utilizarea aplicațiilor informatice la realizarea graficelor specifice domeniului de activitate
- **Competența de a învăța să înveți:**
 - Interpretarea rezultatelor măsurării parametrilor tehnologici
 - Monitorizarea parametrilor tehnologici în instalațiile din industria chimică în vederea derulării în condiții normale a procesului tehnologic
- **Competențe sociale și civice:**
 - Colaborarea permanentă atât cu operatorii din teren cât și cu cei care conduc procesul cu ajutorul mijloacelor computerizate în vederea asigurării funcționării normale a procesului tehnologic
- **Competențe antreprenoriale:**
 - Acționarea cu maximă responsabilitate a sistemelor de reglare automată în cazul în care apar abateri de la valorile normale ale parametrilor tehnologici prevăzuți în regulamentele de fabricație
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie:**
 - Prelucrarea datelor obținute în urma monitorizării parametrilor tehnologici
 - Interpretarea rezultatelor obținute în urma prelucrării datelor în vederea eficientizării procesului tehnologic

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):

- elemente ale sistemelor de reglare automată
- traductoare (de temperatură, de presiune, de debit, de nivel, de umiditate, de grad de umplere, analizoare de gaze), amplificatoare/ convertoare, reglatoare, elemente de execuție
- scheme bloc pentru: reglarea automată a presiunii, debitului, nivelului, temperaturii

Standardul de evaluare asociat unității

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora:

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35%	Alegerea metodei de măsurare a unui parametru tehnologic	20%
			Selectarea mijloacelor de măsurare a parametrilor tehnologici	40%
			Identificarea dispozitivelor de afișare și înregistrare a datelor	40%
2.	Realizarea sarcinii de lucru	50%	Executarea măsurării unui parametru tehnologic	40%
			Monitorizarea unui parametru tehnologic pe o perioadă determinată de timp	30%

			Prelucrarea rezultatelor obținute în urma monitorizării unui parametru tehnologic	30%
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	15%	Interpretarea rezultatelor obținute în urma prelucrării datelor în vederea eficientizării procesului tehnologic	60%
			Utilizarea aplicațiilor informatice la afișarea graficelor specifice	40%

IV. REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII SPECIFICE ALTOR DISCIPLINE (MATEMATICĂ, LIMBĂ MODERNĂ, ȘTIINȚE ETC.) NECESARE PENTRU DOBÂNDIREA CALIFICĂRII PROFESIONALE „TEHNICIAN ÎN CHIMIE INDUSTRIALĂ”

- calcule matematice (adunare, scădere, înmulțire, împărțire, operații cu puteri, procente, logaritmi, regula de trei simplă)
- noțiuni generale de chimie anorganică și organică (simboluri chimice, formule chimice, valența chimică, tipuri de reacții chimice, ecuații chimice, clase de compuși chimici, stări de agregare, electrochimie)
- termodinamică și cinetică chimică (efecte termice ale reacțiilor chimice, viteză de reacție, echilibru chimic)
- fenomene fizice (fierbere, vaporizare, condensare, topire, solidificare)
- mărimi fizice fundamentale și derivate, unități de măsură aferente acestora
- operare pe calculator (stocare baze de date, reprezentări grafice, Power-Point, Excel etc.)
- comunicare în limbi străine (nivel mediu)

Index al prescurtărilor și abrevierilor

IT	Tehnologia informației
----	------------------------

