

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

Anexa nr. 1 la OMEN nr. 3501 din 29.03.2018

CURRICULUM

pentru

clasa a XI-a

CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI - FILIERA TEHNOLOGICĂ

Calificarea profesională
TEHNICIAN CHIMIST DE LABORATOR

Domeniul de pregătire profesională:
CHIMIE INDUSTRIALĂ

2018

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

Proiectul a fost finanțat din FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013

Axa prioritară:1 “Educația și formarea profesională în sprijinul creșterii economice și dezvoltării societății bazate pe cunoaștere”

Domeniul major de intervenție 1.1 “Accesul la educație și formare profesională inițială de calitate”



GRUPUL DE LUCRU:

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

COORDONARE - CNDPIT:

CRISTIANA LENUȚA BORANDĂ – Inspector de specialitate / Expert Curriculum
ANA –MARIA RĂDUCAN – Inspector de specialitate



NOTĂ DE PREZENTARE

Acest curriculum se aplică pentru calificarea profesională **TEHNICIAN CHIMIST DE LABORATOR** corespunzătoare profilului **TEHNIC**, domeniul de pregătire profesională **CHIMIE INDUSTRIALĂ**.

Curriculumul a fost elaborat pe baza standardului de pregătire profesională (SPP) aferent calificării sus menționate.

Nivelul de calificare conform Cadrului Național al Calificărilor – 4

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice specializate (URÎ)	Denumire modul
URÎ 7. Organizarea și gestionarea activității laboratorului aplicând procedee și norme specifice	MODUL I. Organizarea și gestionarea activității de laborator
Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (URÎ)	Denumire modul
URÎ 5. Planificarea și organizarea producției	MODUL III. Planificarea și organizarea producției
URÎ 6. Aplicarea procedurilor de calitate în activități specifice industriei chimice	MODUL IV. Asigurarea calității

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a XI-a
Ciclul superior al liceului – filiera tehnologică

Calificarea: TEHNICIAN CHIMIST DE LABORATOR

Domeniul de pregătire profesională: CHIMIE INDUSTRIALĂ

Cultură de specialitate și pregătire practică

Modulul I. Organizarea și gestionarea activității de laborator

Total ore/an:		297
din care	Laborator tehnologic	165
	Instruire practică	-

Modul II. Curriculum în dezvoltare locală*

Total ore/an:		66
din care	Laborator tehnologic	-
	Instruire practică	-

Total ore/an = 11 ore/săpt. x 33 săptămâni = 363 ore/an

Stagii de pregătire practică

Modul III. Planificarea și organizarea producției

Total ore:		60
din care	Laborator tehnologic	60
	Instruire paractică	-

Modul IV. Asigurarea calității

Total ore:		90
din care	Laborator tehnologic	90
	Instruire practică	-

Total ore/an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore/zi = 150 ore/an

TOTAL GENERAL: 513 ore /an

Notă:

Pregătirea practică poate fi organizată atât în unitatea de învățământ cât și la operatorul economic/instituția publică parteneră

* Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.



MODUL I. ORGANIZAREA ȘI GESTIONAREA ACTIVITĂȚII DE LABORATOR

• Notă introductivă

Modulul **Organizarea și gestionarea activității de laborator**, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician chimist de laborator**, domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială**, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior liceal – filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **297 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **165 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul **Organizarea și gestionarea activității de laborator** este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare practicării/angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP –ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, **Tehnician chimist de laborator**, din domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială** sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea **Tehnician chimist de laborator**.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 7. ORGANIZAREA ȘI GESTIONAREA ACTIVITĂȚII LABORATORULUI APLICÂND PROCEDEE ȘI NORME SPECIFICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării/competențe (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
7.1.1.	7.2.1. 7.2.14. 7.2.15.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3.	1. Amenajarea și organizarea interioară a laboratorului chimic <ul style="list-style-type: none">• Încăperile laboratorului• Mobilierul laboratorului
7.1.2	7.2.1. 7.2.14. 7.2.15. 7.2.16.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3.	2. Instalațiile de laborator <ul style="list-style-type: none">• Instalația de apă• Instalația de canalizare• Instalația electrică de iluminat• Instalația de ventilație și de condiționare a aerului• Instalația de gaze• Instalația de vid• Instalația de aer comprimat
7.1.3.	7.2.2. 7.2.3. 7.2.4. 7.2.14. 7.2.15.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3.	3. Sticlăria, ustensile și aparatura de laborator <ul style="list-style-type: none">• Dotarea laboratorului cu sticlărie, ustensile și aparatură de laborator• Spălarea și uscarea vaselor de laborator• Controlul și verificarea aparaturii de laborator

	7.2.16.		
7.1.4	7.2.5. 7.2.6. 7.2.7. 7.2.8. 7.2.9. 7.2.10. 7.2.14. 7.2.15. 7.2.16.	7.3.1. 7.3.2. 7.3.3.	4. Reactivi chimici <ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea reactivilor chimici (de grupă, selectivi, specifici, absolut specifici) • Caracteristicile reactivilor chimici (sensibilitatea, specificitatea) • Prepararea soluțiilor de reactivi chimici (de concentrație procentuală /molară/normală și de un anumit titru) • Păstrarea și depozitarea reactivilor chimici
7.1.5.	7.2.10. 7.2.11. 7.2.12. 7.2.13. 7.2.14. 7.2.15. 7.2.16.	7.3.3.	5. Instrucțiuni de securitatea și sănătatea în muncă, de prevenire a accidentelor și măsuri de prim ajutor în laboratorul chimic <ul style="list-style-type: none"> • Factori de risc pentru sănătatea și securitatea personalului din laboratorul chimic • Documente legislative care reglementează securitatea, sănătatea în muncă și apărarea împotriva incendiilor în laboratorul chimic • Instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului chimic • Accidente posibile și măsuri de prim ajutor în laboratorul chimic

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

Mijloace didactice:

- manuale școlare, cărți de speciale, documentații tehnice,
- legislație de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului;
- fișe individuale de instruire;
- caiete de practică în specialitate.

Echipamente, mijloace de învățământ:

- echipament individual de protecție, echipament de lucru;
- softuri educaționale;
- echipament aferente operațiilor necesare stingerii incendiilor,
- mijloace de stingere a incendiilor, avertizoare (acustice, vizuale, de fum etc.),
- ustensile de laborator, aparatură de laborator.

• Sugestii metodologice

Conținuturile modului „**Organizarea și gestionarea activității de laborator**” 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 **Organizarea și gestionarea activității de laborator** are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

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

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Spre exemplificare colectivul de autori propune un exemplu de activitate de învățare **”Impulsul fotografic”**:

URI 7. Organizarea și gestionarea activității laboratorului aplicând procedee și norme specifice

Tema: Organizarea laboratorului ideal pentru analize fizico-chimice.

Rezultate ale învățării vizate:

- **Cunoștințe:**

7.1.2. Instalațiile de laborator

7.1.3. Sticlăria, ustensile și aparatura de laborator

7.1.4. Reactivi chimici

7.1.5. Norme de tehnica securității muncii, de prevenire a accidentelor și măsuri de prim ajutor în laboratorul chimic

- **Abilități:**

7.2.10. Aplicarea măsurilor de evitare și reducere a riscurilor identificate în laboratorul chimic pentru sănătatea și securitatea personalului

7.2.13. Aplicarea legislației, privind securitatea și sănătatea personalului din laboratorul chimic precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor

- **Atitudini:**

7.3.1. Respectarea destinației spațiilor laboratorului chimic, folosirea cu responsabilitate a acestora conform destinației, verificarea responsabilă a aparaturii de laborator necesară analizelor fizico-chimice

7.3.3. Respectarea, cu promptitudine și simț de răspundere a gestionării reactivilor chimici în laboratorul chimic

Desfășurare

- Sunt formate **grupele cu 3 – 4 elevi.**
- Se enunță tema: **Organizarea laboratorului ideal pentru analize fizico-chimice.**
- Se cere grupelor să facă fotografii în interiorul clădirii sau în exterior; fotografiile vor avea legătură cu tema – de exemplu: identificarea unei oportunități de valorificare a unei idei/produs etc.
- În cadrul grupului se prezintă idei legate de fotografii ("asaltul de idei"), făcându-se legături între temă și fotografii.
- Grupurile vor alege ideea considerată a fi viabilă.
- Fiecare grup își prezintă ideea selectată pe flipchart, urmărind: viziunea, obiectivele, produsul/serviciile, piața (contextul), resursele necesare, riscurile și beneficiile.

Evaluare și feedback:

- Se folosesc criterii prestabilite: originalitatea ideii, argumente pentru viabilitatea ei, eficiență economică etc.
- Fiecare grup acordă puncte celorlaltor grupuri, pentru a identifica cea mai reușită idee.

Dezavantajele utilizării acestei metode sunt:

- Dificultatea de a gestiona activitatea grupurilor și de a identifica în proximitate aspecte relevante pentru dezvoltarea unei idei.

Concluzii:

Această activitate prezintă următoarele avantaje: dezvoltarea creativității elevilor prin asocieri, exersarea noilor tehnici pentru stimularea creativității, găsirea de noi idei prin imagini nu prin cuvinte pentru organizarea laboratorului ideal, realizarea unor conexiuni între activitatea din școală și viața reală.



Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic pentru modulul „**Organizarea și gestionarea activității laboratorului chimic**”:

- Pregătirea aparaturii de laborator necesară pentru măsurarea maselor, volumelor, pentru determinarea constantelor fizico-chimice, pentru analize fizico-chimice.
- Utilizarea aparaturii de laborator și efectuarea unor lucrări de întreținere a acesteia.
- Monitorizarea regimului reactivilor utilizați în laboratoarele de analize fizico-chimice.
- Calculul concentrației procentuale /molare/normale și a soluției unui reactiv chimic.
- Diluarea/concentrarea soluției unui reactiv chimic.
- Calculul masei/volumului de componenți în vederea diluării/concentrării soluției unui reactiv chimic.
- Prepararea soluțiilor de reactivi chimici de diferite concentrații.

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

• Sugestii privind evaluarea

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

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. *Continuă:*

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

b. *Finală:*

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

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

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

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul,
- Studiul de caz,

- Portofoliul,
- Testele sumative.

Se recomandă ca în parcurgerea 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 ca exemplu de activitate de evaluare un *Test de evaluare*:

URI 7. Organizarea și gestionarea activității laboratorului aplicând procedee și norme specifice

Tema: Dotarea laboratorului cu sticlărie, ustensile și aparatură de laborator

Rezultate ale învățării evaluate:

- **Cunoștințe:**

7.1.3. Sticlăria, ustensile și aparatura de laborator

7.1.5. Norme de tehnica securității muncii, de prevenire a accidentelor și măsuri de prim ajutor în laboratorul chimic

- **Abilități:**

7.2.2. Recunoașterea și utilizarea materialelor și ustensilelor de laborator

- **Atitudini:**

7.3.1. Respectarea destinației spațiilor laboratorului chimic, folosirea cu responsabilitate a acestora conform destinației, verificarea responsabilității a aparaturii de laborator necesară analizelor fizico-chimice

TEST DE EVALUARE

Subiectul I:

(4 puncte x 5 = 20 de puncte)

Realizați corespondența între noțiunile din cele două coloane:

A Dotări ale laboratorului de analize fizico- chimice	B Rolul funcțional	Corespondența
1. pipeta	a. efectuarea reacțiilor chimice	1 -
2. exicator	b. concentrarea rapidă a soluțiilor prin evaporare	2 -
3. refrigerent	c. uscarea lentă și conservarea substanțelor care necesită un mediu uscat	3 -
4. cristalizor	d. răcirea și condensarea vaporilor și a gazelor	4 -
5. eprubeta	e. măsurarea volumelor de lichide	5 -

Subiectul II:

(5 puncte x 4 = 20 de puncte)

Alegeți varianta de răspuns corectă:

1. Picnometrul este un:

- Aparat pentru mărunțirea materialelor solide;
- Balon cotat utilizat pentru măsurarea masei;
- Pahar pentru efectuarea reacțiilor de probă;
- Vas din sticlă utilizat pentru măsurarea densității.

2. Piseta se utilizează la:



- a. Măsurarea volumelor;
- b. Păstrarea apei distilate;
- c. Răcirea vaporilor și a gazelor;
- d. Uscarea lentă.

3. Cleștii din metal sau lemn, sunt utilizați la:

- a. Fixarea aparatelor pe stativ;
- b. Închiderea accesului sau reglarea debitului lichidelor sau gazelor prin tuburi de cauciuc;
- c. Prinderea obiectelor fierbinți;
- d. Reglarea biuretelor.

4. Sunt vase de laborator, confecționate din sticlă:

- a. Cilindri gradati, pahare Erlenmayer și Berzelius, pâlnii Büchner;
- b. Eprubete, pâlnii, creuzete;
- c. Eprubete, biurete, pipete gradate și cu bulă;
- d. Mojar cu pistil, lingură de ars, balon cu fund rotund.

Subiectul III:

(4 puncte x 5 = 20 de puncte)

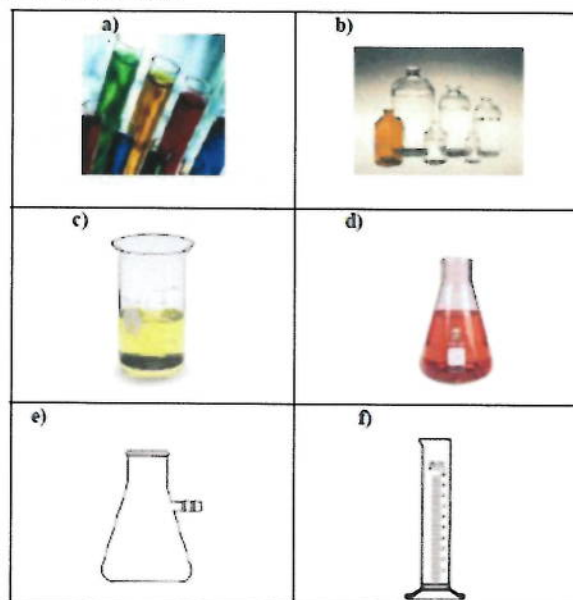
Transcrieți pe foaia de examinare, litera corespunzătoare fiecărui enunț (a, b, c, d, e) și notați în dreptul ei A dacă apreciați că răspunsul este adevărat și F dacă apreciați că răspunsul este fals:

- | | | |
|---|---|---|
| A | F | a. Baloanele cotate sunt utilizate pentru distilarea unor amestecuri lichide. |
| A | F | b. Biuretele cu robinet din sticlă se utilizează pentru soluții acide, oxidante, reducătoare. |
| A | F | c. Becurile de gaze sunt utilizate pentru luminarea laboratorului de analize. |
| A | F | d. Mojarele sunt vase din porțelan sau sticlă în care se mărunțesc materiale solide cu ajutorul pistilului. |
| A | F | e. Se recomandă ca lucrările de laborator să se execute stând pe scaun, această poziție asigurând mai multă atenție |

Subiectul IV:

(5 puncte x 6 = 30 de puncte)

Denumiți sticlăria de laborator din figurile de mai jos, utilizată în analizele fizico-chimice, precizând pentru fiecare câte o utilizare:



Nota: Se acordă **10 puncte** din oficiu

Timp de lucru: **50 min**

Barem de evaluare și de notare:

Subiectul I:

1 – e 2 – c 3 – d 4 – b 5 – a

5 x 4 puncte = 20 de puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 4 puncte.

Subiectul II:

1 – d 2 – b 3 – c 4 – c

4 x 5 puncte = 20 de puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 5 puncte.

Subiectul III:

a – F b – A c – F d – A e – F

5 x 4 puncte = 20 de puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 4 puncte.

Subiectul IV:

6 x 5 puncte = 30 de puncte

a – eprubete utilizate pentru efectuarea reacțiilor chimice

b – sticle de reactivi utilizate pentru păstrarea substanțelor și a reactivilor chimici

c – pahar Berzelius pentru efectuarea unor reacții chimice și alte operații de laborator

d – pahar Erlenmeyer utilizat pentru titrări volumetrice

e – pahar conic de trompă utilizat pentru filtrarea la vid

f – cilindru gradat utilizat pentru măsurarea volumelor de lichid

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă 5 puncte (3 puncte denumirea sticlăriei de laborator și 2 puncte utilizarea ei)

Pentru fiecare răspuns corect dar incomplet se acordă 3 puncte.

Oficiu: 10 puncte

• **Bibliografie**

1. Brenner C., Dan A.I., Bumbu S., Instruire practică în laboratorul tehnologic și instalații pilot, Editura Didactică și Pedagogică, București 1983.
2. Cojocaru I., Fiera M., Frățilă M., Bucur I., Îndreptar de laborator tehnologic pentru clasele a XI-a, a XII-a – licee, școală profesională, școală postliceală, Editura Info Craiova – 2002
3. Mirițescu M., Neacșu C. Manole L., Petrăreanu M., Spătărelu G., Pregătire de bază în chimie industrială – manual de practică, Editura Oscar Print, București 2000
4. Seracu D., Indrumător de chimie analitică, Ed. Tehnică, București, 1989



MODUL III. PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI

• Notă introductivă

Modulul **Planificarea și organizarea producției**, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician chimist de laborator**, domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială**, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior liceal – filiera tehnologică.

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

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

Modulul **Planificarea și organizarea producției** este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare practicării/angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP –ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, **Tehnician chimist de laborator**, din domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială** sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea **Tehnician chimist de laborator**.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 5. PLANIFICAREA ȘI ORGANIZAREA PRODUCȚIEI			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudin i	
5.1.1.	5.2.1. 5.2.3. 5.2.12.	5.3.1. 5.3.2.	1. Proces de producție <ul style="list-style-type: none">Definirea conceptului de proces de producție.<ul style="list-style-type: none">- Proces tehnologic- Proces de muncă- Procesul naturalClasificare proceselor de producție:<ul style="list-style-type: none">- După modul de participare la executarea diferitelor produse: <i>proces de muncă de bază, procese auxiliare, procese de muncă de servire.</i>- După modul în care se execută: <i>proces manuale, proces manual mecanice, procese de aparatură.</i>- După modul de obținere a produselor finite din materii prime: procese directe, procese sintetice, procese analitice.- După natura tehnologică a operațiilor efectuate: procese chimice, procese de schimbare a configurației sau formei, procese de asamblare, procese de transport- După natura activității desfășurate: procese de producție propriu-zise, procese de depozitare sau magazinaj, procese de transport.



5.1.2.	5.2.2. 5.2.3. 5.2.12.	5.3.1. 5.3.2.	2. Componentele procesului de producție <ul style="list-style-type: none"> • mărimi de intrare • mărimi de ieșire • etape de realizare a procesului industrial de producție
5.1.3.	5.2.3. 5.2.4. 5.2.5. 5.2.6. 5.2.7. 5.2.8. 5.2.12. 5.2.13.	5.3.1. 5.3.2.	3. Metode de organizarea a producției <p>Tipuri de producție:</p> <ul style="list-style-type: none"> – tipul de producție în serie – tipul de producție în masă – tipul de producție individual <ul style="list-style-type: none"> • Metode de organizare a producției de bază <ul style="list-style-type: none"> – organizarea producției în flux pe linii de fabricație – organizarea fabricării produselor după metoda producției individuale și de serie mică • Metode moderne de organizare a producției <ul style="list-style-type: none"> – programare liniară – metoda PERT – metoda CPM (metoda drumului critic) – metoda „Just in Time” (J.I.T.)
5.1.4.	5.2.8. 5.2.11. 5.2.12. 5.2.13.	5.3.1. 5.3.2.	4. Tendințe actuale și de perspectivă în organizarea producției (sisteme rigide și sisteme flexibile de fabricație) <ul style="list-style-type: none"> • Caracteristicile unui sistem flexibil de fabricație: <ul style="list-style-type: none"> – integrabilitate; – adecvare; – adaptabilitate; – dinamism structural • Stadii ale sistemelor flexibile de fabricație <ul style="list-style-type: none"> – unitatea flexibilă de prelucrare – celula flexibilă de fabricație – sistemul flexibil de fabricație • Avantajele sistemelor flexibile de fabricație față de sistemele rigide de fabricație: <ul style="list-style-type: none"> – capacitate mare de adaptare la modificările survenite; – posibilitatea de a prelucra semifabricate în ordine aleatoare; – autonomie funcțională pentru trei schimburi fără intervenția directă a operatorului uman; – utilizarea intensivă a mașinilor cu comandă numerică, a roboților și a sistemelor automate de transport și control; – posibilitatea de evoluție și perfectabilitate treptată în funcție de necesitățile de producție.
5.1.5.	5.2.9. 5.2.10. 5.2.11. 5.2.12.	5.3.1. 5.3.2.	5. Indicatori de productivitate a muncii <ul style="list-style-type: none"> • Productivitatea medie a muncii • Productivitatea marginală a muncii



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

Mijloace didactice:

- manuale școlare;
- documentație tehnică (fișa de lansare a produsului/serviciului, fișe tehnologice, grafice, diagrame, planuri etc);
- organigrame ale unor operatori economici;
- auxiliare curriculare elaborate prin programele multianuale Phare TVET.

Echipamente, mijloace de învățământ:

- soft-uri educaționale;
- computere, videoproiector, ecran de proiecție, flipchart;

• **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „**Planificarea și organizarea producției**” 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 „**Planificarea și organizarea producției**” 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. bibliotecă, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Spre exemplificare, colectivul de autori propune ca metodă didactică de predare-învățare, „Turul galeriei”:

URI 5. Planificarea și organizarea producției

Tema: Alegerea unui proces de producție a unui anumit produs și exemplificarea componentelor procesului de producție ales

Rezultate ale învățării vizate:

- **Cunoștințe:**

5.1.1. Proces de producție

5.1.2. Componentele procesului de producție

- **Abilități:**

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

- **Atitudini:**

5.3.2. Valorizarea relațiilor interpersonal în realizarea sarcinilor de lucru

Desfășurare:

- Se comunică sarcina de lucru: **Alegerea unui proces de producție a unui anumit produs și exemplificarea componentelor procesului de producție ales.**

- Se formează grupurile de lucru și se lucrează pe o foaie de format mare (flipchart).
- Produsul poate fi un desen, o schemă/ un circuit/ o organigramă etc.
- Elevii prezintă în fața clasei produsul, explicând semnificațiile ideilor reprezentate și răspund întrebărilor puse de colegi.
- Se expun afișele într-o miniexpoziție etc.
- Lângă fiecare afiș se lipește o foaie goală.
- Li se cere grupurilor să facă un tur, cu oprire în fața fiecărui afiș, și să noteze pe foaia albă anexată comentariile, sugestiile, întrebările lor (feedback-ul activității).
- Fiecare grup va citi comentariile făcute de celelalte grupuri și va răspunde la întrebările notate pe foi (feedback-ul activității).

Dezavantajele utilizării acestei metode sunt:

- dificultate de a înțelege integral ideile creative ale colegilor, dificultate de a sintetiza ideile esențiale.



Concluzii: Utilizând această activitate de învățare elevii au șansa de a compara desenul realizat cu cele realizate de celelalte echipe, în cadrul procesului de autoevaluare; în plus elevii oferă și primesc feedback.

Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic pentru modulul „*Planificarea și organizarea producției*”:

- 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.
- Prezentarea metodelor de organizarea a producției.
- Organizarea activităților de producție specifice locului de muncă.
- Precizarea tendințelor actuale și de perspectivă în organizarea producției.
- Utilizarea indicatorilor de productivitate a muncii în vederea eficientizării activității de producție.
- Utilizarea documentației tehnice pentru realizarea unui produs.

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

• Sugestii privind evaluarea

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

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. *Continuă:*

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

b. *Finală:*

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

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

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

- Lucrări de laborator/practice.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

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

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

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

Se prezintă un exemplu de *Test de evaluare*:

URI 5. Planificarea și organizarea producției

Tema: Identificarea componentelor unui proces de producție pentru un exemplu dat

Rezultate ale învățării evaluate:

- **Cunoștințe:**

5.1.1. Proces de producție

5.1.2. Componentele procesului de producție

5.1.3. Metode de organizare a producției

- **Abilități:**

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

- **Atitudini:**

5.3.1. Manifestarea responsabilității în completarea documentelor de planificare și organizare a producției

Test de evaluare

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă **10 puncte** din oficiu.

Timpul efectiv de lucru este de **30 minute**.

I. Pentru enunțurile de mai jos (1, 2, 3, 4), încercuiește răspunsul corect: (50 de puncte)

1. Totalitatea activităților care au ca rezultat transformarea materiilor prime și a semifabricatelor în produse finite reprezintă:

- o procedură;
- un ciclu de fabricație;
- un lot de fabricație;
- un proces de producție.

2. Mărimile de intrare ale unui proces de producție sunt:

- lucrări;
- produse;
- resurse umane;
- servicii;

3. Mărimile de ieșire ale unui proces de producție sunt:



- a. lucrări;
- b. rezultate concrete;
- c. servicii;
- d. unelte de lucru.

4. Procesele automate sunt cele în care este preponderentă:

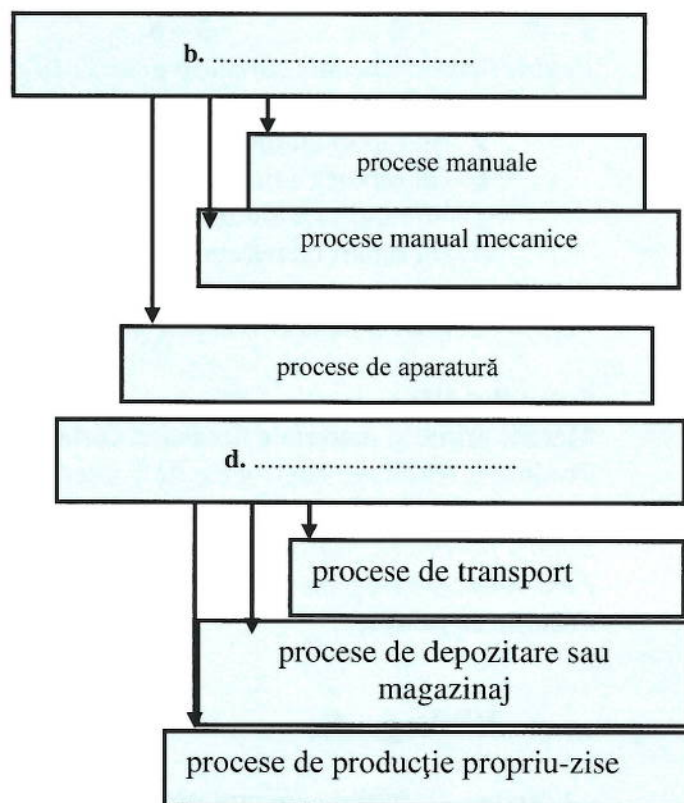
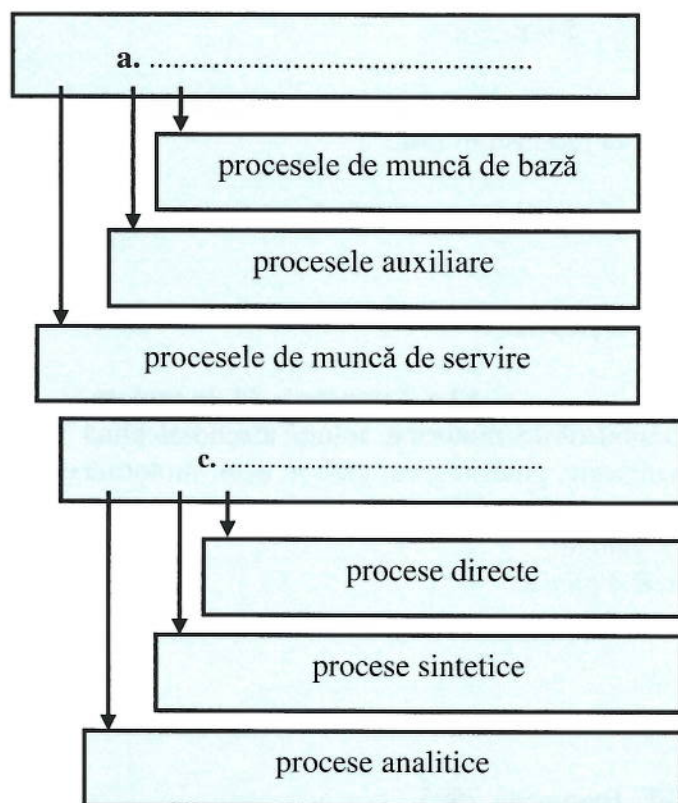
- a. activitatea mașinilor unelte;
- b. acțiunea aparatelor și a instalațiilor;
- c. acțiunea manuală a omului;
- d. automatizarea muncii.

5. Tipul de producție individuală se caracterizează:

- a. deplasarea produselor între locurile de muncă se face în loturi mari, cu ajutorul unor benzi transportoare;
- b. durata ciclului de producție foarte mică;
- c. repetabilitatea fabricației neregulată;
- d. volumul producției foarte mare.

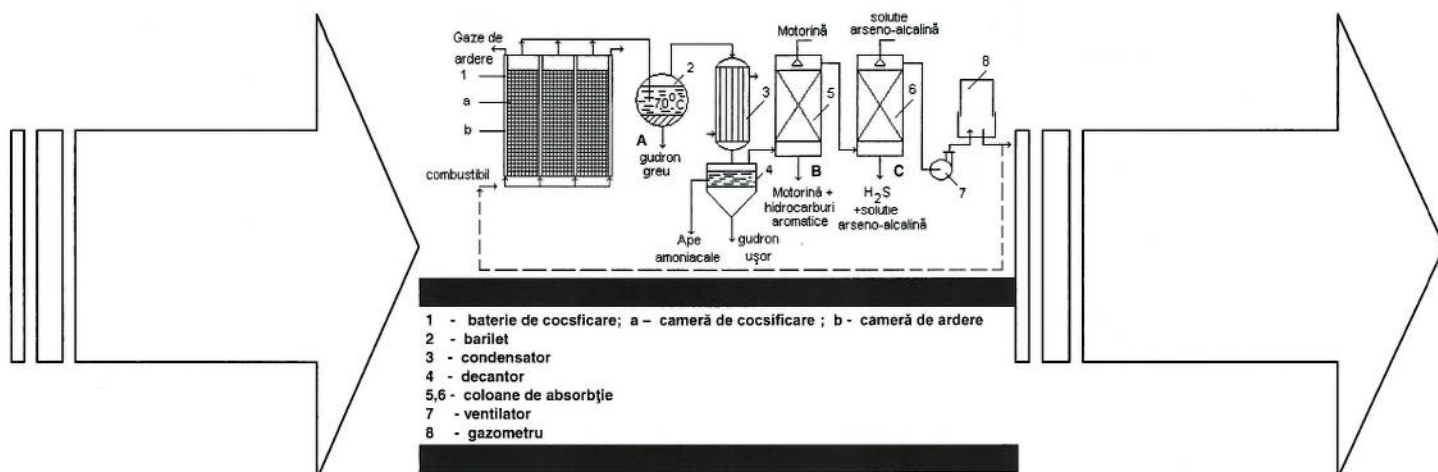
II. Completați criteriile pe baza cărora s-a realizat clasificarea proceselor de producție

(16 puncte)



III. Completați în săgeata de intrare, materiile prime, materialele necesare iar în săgeata de ieșire produsele corespunzătoare procesului tehnologic de cocsificare a cărbunilor reprezentat în figura de mai jos.

(24 de puncte)



Barem de evaluare și de notare:

Subiectul I:

5 x 10 puncte = 50 de puncte

1 - d 2 - c 3 - b 4 - d 5 - c

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 10 puncte

Subiectul II:

4 x 4 puncte = 16 puncte

- a - în raport cu modul de participare la obținerea produsului finit,
- b - în raport cu modul de executare
- c - în raport cu modul de obținere a produselor finite din materia primă
- d - în raport cu natura activităților desfășurate

Pentru fiecare răspuns corect se acordă 4 puncte.

Pentru fiecare răspuns corect dar incomplet se acordă 2 puncte.

Subiectul III:

12 x 2 puncte = 24 de puncte

Materii prime și materiale necesare: cărbuni, gaze combustibile, motorină, soluție arseno-alkalină

Produsele rezultate: cocs, gaze de cocserie, ape amoniacale, gudron greu, gudron ușor, motorină cu hidrocarburi aromatice, soluție arseno-alkalină cu H_2S , gaze de ardere.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă 2 puncte.

Pentru fiecare răspuns corect dar incomplet se acordă 1 punct.

Oficiu: 10 puncte

• Bibliografie

1. Badea, F., Managementul producției, Editura ASE, București, 2005.
2. CD - Managementul calității, Editura ASE, București.
3. Dobre, M., Măjinescu, I., M., Auxiliar curricular, Planificarea și organizarea producției, MEC - Programul Phare TVET RO 2005/005-551.05.01-02.
4. Luca, G., P., Sisteme flexibile și logistică industrială, Editura Ghe. Asachi, Iași, 2000.
5. Olaru, S., Managementul întreprinderii, Editura ASE, București, 2005.
6. Puiu, T., Managementul producției industriale, Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2005.
7. Rusu, C., Frunza, V., Management industrial, Editura Ghe. Asachi, Iași, 2005.
8. Stan, F., Planificarea și organizarea producției, manual pentru clasa a XII-a rută directă, clasa a XIII-a rută progresivă, Editura CD Press, București, 2008.



MODUL IV. ASIGURAREA CALITĂȚII

• Notă introductivă

Modulul **Asigurarea calității**, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificarea profesională **Tehnician chimist de laborator**, domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială**, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică aferente clasei a XI-a, ciclul superior liceal – filiera tehnologică.

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

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

Modulul **Asigurarea calității** este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare practicării/angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP –ul corespunzător calificării profesionale de nivel 4, **Tehnician chimist de laborator**, din domeniul de pregătire profesională **Chimie industrială** sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

Competențele construite în termeni de rezultate ale învățării se regăsesc în Standardul de Pregătire Profesională pentru calificarea **Tehnician chimist de laborator**.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 6. APLICAREA PROCEDURILOR DE CALITATE ÎN ACTIVITĂȚI SPECIFICE INDUSTRIEI CHIMICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
6.1.1.	6.2.1. 6.2.12.	6.3.1. 6.3.2.	1. Conceptul de asigurarea calității. Asigurarea calității: – internă – externă – calitate totală
6.1.2.	6.2.2. 6.2.12.	6.3.1. 6.3.2.	2. Conceptul de control al calității. Controlul calității: – evaluarea calității – supravegherea calității – inspecția calității – verificarea calității
6.1.3.	6.2.3. 6.2.12.	6.3.1. 6.3.2.	3. Sisteme de calitate. Elementele sistemului calității
6.1.4.	6.2.4. 6.2.5. 6.2.12.	6.3.1. 6.3.2.	4. Tipuri de documente ale sistemului calității disponibile într-o companie 4.1. Documentele sistemului calității: – Manualul calității – Procedurile sistemului calității

			<ul style="list-style-type: none"> – Proceduri/ instrucțiuni de lucru – Înregistrările calității 4.2.Documente specifice locului de muncă: <ul style="list-style-type: none"> – proceduri operaționale – proceduri și instrucțiuni de inspecție – proceduri de încercări – instrucțiuni de lucru, - fișe tehnologice, desene / specificații tehnice, buletine de analiză/ încercări 4.3.Înregistrările calității: <ul style="list-style-type: none"> – 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
6.1.5.	6.2.5. 6.2.6. 6.2.7. 6.2.8. 6.2.9. 6.2.12.	6.3.1. 6.3.2.	5.Auditul calității: <ul style="list-style-type: none"> – terminologie – metodologia efectuării auditului 5.1.Tipuri de audit: <ul style="list-style-type: none"> – auditul produsului – auditul procesului/ serviciului – auditul sistemului calității – audituri interne/ externe 5.2.Documente de audit: <ul style="list-style-type: none"> – plan de audit – raport de audit – raport de acțiuni preventive/corective – rapoarte de neconformitate
6.1.6.	6.2.10. 6.2.11. 6.2.12.	6.3.1. 6.3.2.	6.Instrumentele calității și aplicațiile lor: <ul style="list-style-type: none"> – diagrame (Pareto, Ishikawa) – histrograma defectelor – fișa de inspecție – utilizarea instrumentelor calității în diverse aplicații specifice unei activități profesionale.

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

Mijloace didactice:

- manuale școlare;
- documentație tehnică (fișa de lansare a produsului/serviciului, fișe tehnologice, grafice, diagrame, planuri etc.);
- organigrame ale unor operatori economici;



- auxiliare curriculare.

Echipamente, mijloace de învățământ:

- soft-uri educaționale;
- internet;
- computer, videoproiector, laptop, CD-uri, ecran de proiecție.

• **Sugestii metodologice**

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

Conținuturile modulului „**Asigurarea calității**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

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

Modulul „**Asigurarea calității**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

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

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui, etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- Elaborarea de referate interdisciplinare;
- Activități de documentare;
- Vizionări de materiale video (casete video, CD/ DVD – uri);
- Problematizarea;
- Demonstrația;
- Investigația științifică;
- Învățarea prin descoperire;
- Activități practice;
- Studii de caz;
- Jocuri de rol;
- Simulări;
- Elaborarea de proiecte;
- Activități bazate pe comunicare și relaționare;
- Activități de lucru în grup/ în echipă.

Spre exemplificare, colectivul de autori propune un exemplu de predare – învățare prin antrenarea elevilor într-un concurs de depistare a greșelii pentru tema care vizează următoarele rezultate ale învățării:

URÎ 6. Aplicarea procedurilor de calitate în activități specifice industriei chimice

Tema: Asigurarea și controlul calității

Rezultate ale învățării vizate:

• Cunoștințe:

6.1.1. Conceptul de asigurare a calității

6.2.1. Descrierea conceptului de asigurare a calității

• Abilități:

6.2.2. Definirea conceptului de control al calității

6.2.3. Explicarea conceptului de sisteme de calitate

• Atitudini:

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)

CONCURS DE DEPISTARE A GREȘELII

Expunerea motivelor:

Doar prin identificarea unui număr cât mai mare de modalități diferite de a prezenta elevilor aspectele și problemele legate de asigurarea și controlul calității putem fi siguri că elevii au suficientă încredere în sine pentru a-și asigura nivelul de cunoștințe necesare dobândirii rezultatelor învățării și pentru a pune întrebări atunci când au îndoieli.

Sarcină de lucru:

1. Realizați un concurs de enunțuri ce conțin noțiuni incorecte (9 enunțuri).
2. Corectați enunțurile.
3. Scrieți enunțurile, ce conțin noțiuni incorecte și cele cu noțiunile corectate, pe o foaie de flipchart.
4. Utilizați imagini create, găsite în manual sau accesând internetul, deoarece sunt mult mai eficiente în cadrul acestei activități de învățare.

Notă:



- modalitate bună de utilizare a acestei activități la clasă este să se împartă elevii în **echipe (de 3-4 elevi)** și să se solicite fiecărei echipe să elaboreze enunțuri incorecte pentru o altă echipă. Echipa care va primi enunțurile incorecte are sarcina de a le transforma în enunțuri corecte.
- elevii se pot coevalua și bifa, după caz, **CORECT/INCORECT** în tabelul de mai jos (feedback-ul activității)
- se acordă câte un punct pentru fiecare enunț realizat corespunzător sarcinii de lucru.
- câștigă echipa care acumulează cele mai multe puncte.
- **timp de lucru 50 minute.**

Nr. enunț	CORECT ✓ 😊	INCORECT ✓ ☹	PUNCTAJ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
Oficiu	1 punct		
Total			

Concluzii: Utilizând această metodă putem fi siguri că elevii au suficientă încredere în sine pentru a-și asigura nivelul de cunoștințe necesare dobândirii rezultatelor învățării și pentru a pune întrebări atunci când au îndoieli.

Autorii propun următoarele *activități de învățare*, ce se pot utiliza în cadrul orelor de pregătire practică prin laborator tehnologic pentru modulul **”Asigurarea calității”**

- Selectarea tipurilor de documente ale sistemului calității disponibile într-o companie.
- 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.
- Aplicarea de metode de înregistrare a calității (standarde românești, europene și internaționale).
- Aplicarea procedurilor de audit al calității în vederea eficientizării procesului de producție.
- Gestionarea documentelor de audit intern.
- Prezentarea instrumentelor calității și a aplicațiilor lor.
- Utilizarea instrumentelor calității în diverse aplicații specifice unei activități profesionale.

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

• Sugestii privind evaluarea

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

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă:

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

b. Finală:

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

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

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

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

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

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

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

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

URÎ 6. Aplicarea procedurilor de calitate în activități specifice industriei chimice

Tema: Asigurarea și controlul calității

Rezultate ale învățării evaluate:

- **Cunoștințe:**
 - 6.1.1. Conceptul de asigurare a calității
 - 6.2.1. Descrierea conceptului de asigurare a calității
- **Abilități:**
 - 6.2.2. Definirea conceptului de control al calității
 - 6.2.3. Explicarea conceptului de sisteme de calitate
- **Atitudini:**



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)

Numele și prenumele elevului:

Clasa:

Data:

TEST DE EVALUARE

1. Construiți enunțul corect având la dispoziție următorii termeni:

evaluată, produselor, cu, și, serviciilor, în, calitatea, a, strânsă, calitatea, este, legătură, vieții.

20 de puncte

2. Scrieți pe foaie informația corectă care completează spațiile libere cu termenul corespunzător din lista dată: neconformitatea, aptitudinea, ansamblul, conformitatea.

a) Calitatea produsului reprezintă(1).....cu cerințele specificate.

b) Calitatea produsului reprezintă ...(2).....de a fi corespunzător pentru utilizare.

c) Calitatea reprezintă(3)..... caracteristicilor de calitate ale produsului.

30 de puncte

3. Citiți cu atenție enunțurile de mai jos și alegeți cuvântul corespunzător astfel încât enunțul să fie corect formulat:

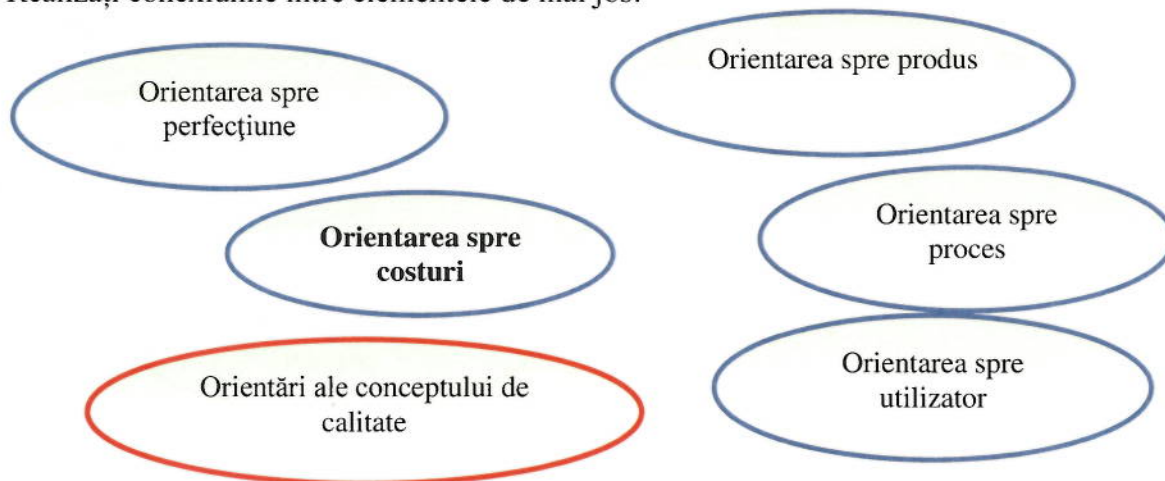
a) Calitatea este o noțiune cu o largă utilizare, ceea ce face extrem de *difficilă* / *simplă* definirea ei din punct de vedere științific.

b) Schimbarea calității înseamnă transformarea *parțială* / *radicală* a obiectului.

c) Calitatea *este* / *nu este* de sine stătătoare, ea există numai în relație cu cerințele.

30 de puncte

4. Realizați conexiunile între elementele de mai jos!



10 puncte

Nota: Se acordă 10 puncte din oficiu

Timp de lucru: 50 min

Barem de evaluare și de notare:

1. 20 de puncte

Calitatea produselor și a serviciilor este evaluată în strânsă legătură cu calitatea vieții.

Pentru enunț corect și complet se acordă **20 de puncte**. Pentru enunț corect și incomplet se acordă **10 puncte**.

2. 30 de puncte

- 1) conformitatea
- 2) aptitudinea
- 3) ansamblul

10 puncte

10 puncte

10 puncte

3. 30 de puncte

a) Calitatea este o noțiune cu o largă utilizare, ceea ce face extrem de *dificilă* definirea ei din punct de vedere științific.

10 puncte

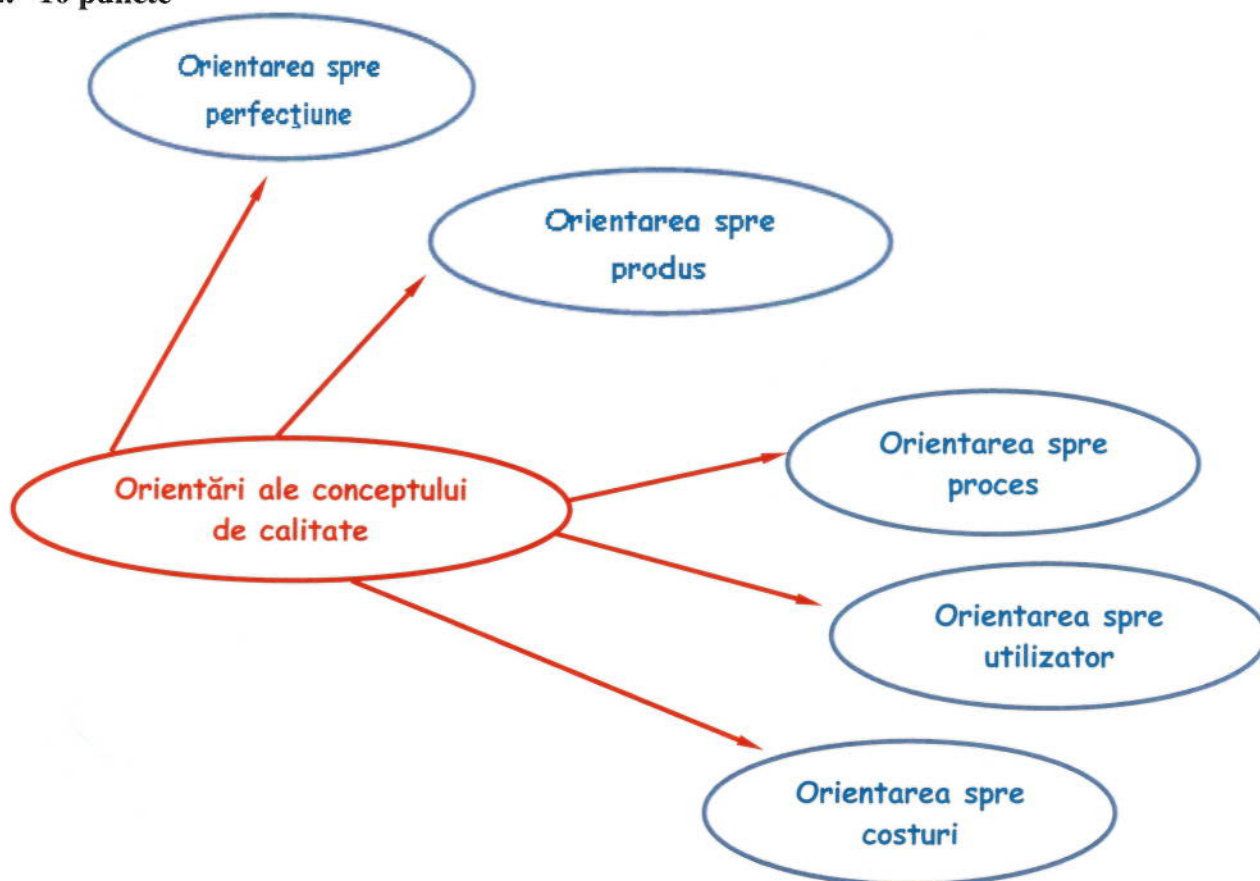
b) Schimbarea calității înseamnă transformarea *radicală* a obiectului.

10 puncte

c) Calitatea *nu este* de sine stătătoare, ea există numai în relație cu cerințele.

10 puncte

4. 10 puncte



Pentru fiecare asociere corectă se acordă câte **2 puncte** ($5 \times 2 \text{ puncte} = 10 \text{ puncte}$).

Oficiu: 10 puncte

• Bibliografie

1. Bertalan, F. L., Manole, L.A., Asigurarea calității, auxiliar curricular, clasa a XII-a, domeniul Chimie industrială, material elaborat prin finanțare Phare în proiectul de *Dezvoltare instituțională a sistemului de învățământ profesional și tehnic*, 2008
2. Isaic-Maniu, Al., Vodă, V., Manualul Calității, Editura Economică, București, 1998.
3. Miramis, M., McElheron, P., Certificarea ISO 900, Editura Teora, București,
4. Olaru, M., - Managementul Calității, Editura Economică, București, 1999.
5. Olaru, M., Tanțău, A., Managementul producției și al calității, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2002.
6. 1998.
7. Olaru, M., Tehnici și instrumente utilizate în managementul calității, Editura Economică, București, 2000.
8. Olaru, M., Managementul calității. Concepte și principii de bază, Editura ASE, București, 1999.
9. Olaru, M., Managementul calității, manual clasa a X-a, liceu tehnologic, profilul: Resurse naturale și protecția mediului, Editura Economică Preuniversitaria, 2005.
10. Tanțău, A., Management und Strategie, Editura ASE, București, 2000.
11. ***** Standardul SR EN ISO 9000/2001, Sisteme de management al calității. Principii fundamentale și vocabular.
12. ***** Standardul SR EN ISO 10011, partea 1, 2 și 3 /1994 Ghid pentru auditarea sistemelor de management al calității.
13. *****Standardul SR EN ISO 9001/2001, Sisteme de management al calității.



