



**Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova**

**Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului al Republicii Moldova**

**Instituția Publică „Colegiul Agroindustrial din Rîșcani”**

**”Aprob”**

Directorul Instituției Publice  
Colegiul Agroindustrial din Rîșcani”

Volentir Anatolie

*Volentir* 2018



**Curriculumul disciplinar**

**F.02.O.011 Metode fizico-chimice de analiză**

Specialitatea 71110 Tehnologia produselor cosmetice și medicinale

Calificarea 311122 Tehnician tehnolog

**2018**

Curriculumul a fost elaborat cu suportul Proiectului *Europe Aid/133700/C/SER/MD/12*

"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională

în Republica Moldova",

implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



**Autor:**

Borș Diana, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

**Aprobat:**

Consiliul metodic - științific al Instituției Publice „Colegiul Agroindustrial din Rîșcani”



**Recenzenți:**

Adam Ludmila, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

Șchiopu Valentina, grad didactic întâi, Instituția Publică Colegiul Agroindustrial din Rîșcani

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic:

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>.

## Cuprins

I	Preliminarii	4
II	Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	4
III	Competențele profesionale specifice disciplinei	5
IV	Administrarea disciplinei.	5
V	Unitățile de învățare.	6
VI	Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	7
VII	Studiu individual ghidat de profesor	7
VIII	Lucrările practice recomandate.	8
IX	Sugestii metodologice	8
X	Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	9
XI	Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii	11
XII	Resursele didactice recomandate elevilor	12

## I. Preliminarii

Unitatea de curs „Metode fizico-chimice de analiză” face parte din componenta fundamentală de formare a competențelor profesionale și prevede studierea noțiunilor și tehnicilor generale de analiză chimică utilizate în laboratoarele de specialitate la stabilirea calității materiei prime, semifabricatelor și a produselor finite din industria chimic. Studiul disciplinei se bazează pe cunoștințele obținute anterior la chimie.

Unitatea de curs prevede activități diverse care au rolul de a forma elevului abilități cheie și de a-l face să-și însușească cunoștințele de specialitate necesare dobândirii competențelor conform standardelor de pregătire profesională.

Analiza chimică are un rol deosebit de important, care s-a accentuat odată cu progresul tehnico-științific. Toate ramurile economiei și ale producției își axează cercetările și pe rezultatele analizei chimice. Analiza materiilor prime, monitorizarea proceselor tehnologice de fabricație, controlul calității produselor intermediare și finite sunt condiții de bază pentru organizarea științifică a producției. Analiza chimică permite întrebuințarea mai rațională a materiilor prime și obținerea unui maxim de randament.

Controlul analitic intervine pe tot parcursul fazelor de producție, de la materii prime până la produsele finite. Nici o unitate industrială nu poate obține produse de calitate superioară fără un control analitic riguros la toate etapele sau fazele proceselor tehnologice.

## II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.

Unitatea de curs „Metode fizico-chimice de analiză” are un rol esențial în atât în formarea inițială, cât și cea continuă a specialistului din domeniul tehnologiei chimice. Toate conceptele tehnologice au la bază elemente din știința despre compoziția produselor cosmetice, controlul materiei prime, gestionarea corectă a proceselor de fabricare. La fel, specialistul competent face apel la metode și tehnici de analiză moderne pentru stabilirea calității produselor cosmetice folosind într-un mod optimal resursele metodologice în scopul planificării și dezvoltării activității profesionale.

Conținutul unității de curs urmărește crearea la elevi a unui sistem bine determinat de competențe fundamentale, care vor contribui la formarea viitorului specialist, pregătit pentru activitatea în domeniu. Pe parcursul studiului unității de curs elevii fac cunoștință cu principiile metodelor de analiză chimică și instrumentală, folosite în laboratoarele de specialitate la determinarea calității materiei prime, a semifabricatelor și a produselor finite, acumulează un

bagaj terminologic în domeniu, capătă deprinderi de lucru cu utilajul și vesela de laborator, cu documentele legislative și normative în vigoare.

Prin parcurgerea activităților din această unitate de curs, elevii vor dobândi o serie de abilități profesionale, teoretice și practice, care să le permită executarea lucrărilor de analiză și control în laboratoarele de specialitate, să manifeste o atitudine pozitivă în ceea ce privește viitoarea profesie și o bună adaptare pe piața forței de muncă.

Cunoștințele și abilitățile obținute pe parcursul studierii unității de curs vor servi ca fundament pentru formarea profesională a elevilor. Chimia fizică și coloidală, chimia farmaceutică și cosmetică, chimia materiei prime și a produselor prelucrării ei, controlul calității produselor cosmetice și medicinale, practica de instruire analiza chimico-bacteriologică sunt unitățile de curs și stagiile de practică unde elevii vor dezvolta competențele profesionale formate aici.

Unitatea de curs oferă elevului oportunități de a face față situațiilor cotidiene concrete, de a soluționa probleme și situații de lucru, de a se integra profesional. Atitudinile și comportamentele caracteristice viitorului specialist, formate în cadrul acestei discipline, vor contribui la desfășurarea unei activități independente și la o carieră de succes.

### III. Competențele profesionale specifice disciplinei

**CS1** Utilizarea conceptului, noțiunilor și metodelor de analiză chimică în activitatea profesională;

**CS2** Prelevarea și pregătirea probei medii pentru analiza chimică.

**CS3** Aplicarea gravimetriei și volumetriei la determinarea indicatorilor de calitate a produselor cosmetice și medicinale.

**CS 4** Explicarea metodelor de analiză instrumentală aplicate la stabilirea calității produselor cosmetice și medicinale.

### IV. Administrarea disciplinei.

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/Seminar			
II	60	12	18	30	examen	2

## V. Unitățile de învățare.

Unități de competență	Unități de conținut
<b>1. Concepte generale în analiza chimică</b>	
<p>UC1 <i>Utilizarea conceptului, noțiunilor și metodelor de analiză chimică în activitatea profesională</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificarea caracteristicilor procedurii analitice</li> <li>- clasificarea metodelor de analiză chimică</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noțiuni fundamentale de analiză chimică.</li> <li>2. Procedura analitică și caracteristicile ei.</li> <li>3. Metode de analiză chimică.</li> </ol>
<b>2. Proba în analiza chimică</b>	
<p>UC2 <i>Prelevarea și pregătirea probei medii pentru analiză chimică</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descrierea metodologiei de prelevare a probei medii</li> <li>- experimentarea metodelor de pregătire a probelor medii pentru analiză</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prelevarea probei pentru analiză</li> <li>2. Pregătirea probelor pentru analizele de laborator.</li> </ol>
<b>3. Metode fizico-chimice de analiză</b>	
<p>UC3 <i>Aplicarea gravimetriei și volumetriei la determinarea indicatorilor de calitate a produselor cosmetice și medicinale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descrierea principiilor de bază ale metodei gravimetrice</li> <li>- explicarea esenței metodei volumetrice de analiză chimică</li> <li>- identificarea etapelor unei analize volumetrice</li> <li>- aprecierea importanței gravimetriei și volumetriei în stabilirea calității produselor cosmetice și medicinale</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gravimetria <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principiul metodei gravimetrice</li> <li>- Balanța analitică</li> </ul> </li> <li>2. Volumetria</li> </ol>
<b>4. Metode instrumentale de analiză</b>	
<p>UC4 <i>Explicarea metodelor de analiză instrumentală aplicate la stabilirea calității produselor cosmetice și medicinale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- descrierea metodelor instrumentale de analiză</li> <li>- clasificarea metodelor instrumentale de analiză</li> <li>- elucidarea metodelor instrumentale de stabilire a calității produselor cosmetice și medicinale</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode fizice de analiză (optice, electrice)</li> <li>2. Metode fizico-chimice de analiză (electrochimice, cromatografice, termice, spectroscopice)</li> </ol>

## VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/seminar	
1.	Concepte generale în analiza chimică	12	4	-	8
2.	Proba în analiza chimică	10	2	4	4
3.	Metode chimice de analiză	22	4	14	8
4.	Metode instrumentale de analiză	16	2		10
	<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>30</b>

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Păstrarea, depozitarea și manipularea substanțelor chimice.	Referat	Comunicare orală	Săptămâna 1
Reactivi și soluții etalon	Proiect de grup	Prezentare de proiect	Săptămâna 2
Importanța analizei chimice pentru știință și producere	Prezentare ppt	Derulare de prezentare	Săptămâna 3
Metode și aparate de separare. Metode de mărunțire a probei.	Prezentare ppt	Derulare de prezentare	Săptămâna 4
Dezagregarea probei pentru analiză prin diferite metode de extracție.	Referat	Comunicare orală	Săptămâna 5
Tipuri de cântare de laborator	Proiect de grup	Prezentare de proiect	Săptămâna 6
Importanța volumetriei în stabilirea calității produselor cosmetice și medicinale	Proiect individual sau Prezentare	Prezentare de proiect sau derulare de prezentare	Săptămâna 7
Metodele optice de analiză	Referat	Comunicare orală	Săptămâna 8
Metodele electrice de analiză	Referat	Comunicare orală	Săptămâna 9
Metodele electrochimice de analiză	Referat	Comunicare orală	Săptămâna 10
Metodele cromatografice de analiză	Referat	Comunicare orală	Săptămâna 11
Metodele termice de analiză	Referat	Comunicare orală	Săptămâna 12
Metodele spectroscopice de analiză	Referat	Comunicare orală	Săptămâna 13

### VIII. Lucrările practice recomandate.

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor practice/de laborator	Ore
1.	Proba în analiza chimică	1. Prelevarea probei medii de cremă. 2. Prelevarea probei medii de lichide.	2 2
2.	Metode chimice de analiză	3. Determinarea umidității pudrei prin metoda gravimetrică. 4. Determinarea volumului de lichid cu vesela de măsurat. 5. Prepararea soluțiilor de concentrație procentuală și molară. 6. Determinarea acidității cremei prin titrarea directă. 7. Determinarea acidității șamponului prin titrarea directă.	4 2 4 2 2
<b>Total</b>			<b>18</b>

### IX. Sugestii metodologice

În procesul de desfășurare a demersului didactic profesorul va utiliza metode interactive de predare pentru asigurarea formării competențelor profesionale specifice. Tehnologiile didactice aplicate în procesul instructiv vor fi alese în funcție de nivelul de pregătire și progresul, atât de grupa de elevi în ansamblu, cât și de fiecare elev în parte. La selectarea metodelor și tehnicilor de predare - învățare - evaluare se va promova o abordare, bazată în esență pe stimulare, pe individualizare, pe motivarea elevului și dezvoltarea încrederii în sine. La alegerea strategiilor didactice se va ține cont de următorii factori: scopurile și obiectivele propuse; conținuturile stabilite; resursele didactice, nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor, competențele ce trebuie dezvoltate. Se recomandă o abordare didactică flexibilă, care lasă loc adaptării la particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor, conform opțiunilor metodologice ale fiecărui cadru didactic.

Nr d/o	Unitatea de competență	Metode utilizate
1	<i>Concepte generale în analiza chimică</i>	prelegerea, explicația, expunerea, brainstorming-ul, știu/vreau să știu/am învățat, clustering-ul, SINELG, descrierea, etc.
2	<i>Proba în analiza chimică</i>	explicația, demonstrația, modelarea, expunerea orală, prelegerea, discuția ghidată
3	<i>Metode fizico-chimice de</i>	prelegerea, descrierea, conversația, discuția ghidată,



	<i>analiză</i>	problematizarea, Diagrama Wenn, tabelul corespunderilor, R.A.I., studiul de caz
<b>4</b>	<i>Metode instrumentale de analiză</i>	prelegerea, discuția ghidată, metoda cubului, explicația, Philips 6/6, știu/vreau să știu/am învățat, clustering, algoritmizarea, proiectul, etc

Formele de lucru utilizate în organizarea grupeii de elevi pot fi: frontal, individual și în grup.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate. În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare. Varietatea metodelor de predare-învățare va asigura însușirea mai lesne a materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplină și specialitate.

Studiul individual ghidat de profesor va fi realizat pentru fiecare unitate de conținut, propunându-le elevilor în acest scop sarcini individualizate. Se recomandă aplicarea metodelor interactive de lucru cu elevii, cum ar fi discuția ghidată, comunicarea, prezentarea.

#### **X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale**

Evaluarea pune în evidență măsura în care se formează competențele specifice unității de curs.

Inițial se va începe cu o evaluare a nivelului de cunoștințe din domeniul chimiei, care va oferi posibilitatea de diagnosticare a nivelului de pregătire a elevilor pentru unitatea de curs "Metode fizico-chimice de analiză".

De asemenea, se va aplica evaluarea formativă, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. În scopul unei evaluări eficiente se vor aplica metode tradiționale și metodele centrate pe elev, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de învățare. Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a progresului cognitiv al elevilor; prezentarea de comunicări; portofoliul elevului; realizarea proiectelor de grup. Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

De asemenea, lucrările practice ce dezvoltă capacități și aptitudini de analiză și control, vor servi și ca mod de evaluare curentă.

Evaluarea sumativă va fi proiectată în astfel, încât să asigure dovezi pentru elevi și cadrele didactice informații relevante despre achizițiile cognitive și deprinderile practice în măsură de cunoștințe și abilități în baza unor itemi definiți explicit.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice unității de curs.

Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în baza descriptorilor de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să ajute elevilor să demonstreze cunoștințe, abilități și atitudini complementare cu competențele specifice unității de curs.

Nr d/o	Produsul elaborat	Criterii de evaluare
1.	Rezumatul oral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corectitudinea exprimării în termeni specifici conținuturilor studiate</li> <li>- Expunerea într-o structură logică și corectă a conținutului științific</li> <li>- Utilizarea formulărilor proprii fără distorsionarea conținutului unității de învățare</li> <li>- Corectitudinea răspunsurilor la întrebările acordate</li> </ul>
2.	Testul docimologic	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corectitudinea răspunsurilor în conformitatea cu itemii și obiectivele sarcinilor;</li> <li>- Scorurile însumate în corespundere cu baremul de corectare.</li> </ul>
3.	Chestionarea orală	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corectitudinea și completitudinea răspunsului în raport cu conținuturile predate și obiectivele stabilite;</li> <li>- coerența, logica expunerii</li> <li>- fluenta, siguranța, claritatea, acuratețea și originalitatea răspunsului.</li> </ul>
4.	Fișe de lucru	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corectitudinea și rigoarea formulării răspunsurilor;</li> <li>- selectarea și structurarea logică a argumentelor;</li> <li>- utilizarea corectă a limbajului științific;</li> <li>- rezolvarea corectă a sarcinilor fișei</li> <li>- complexitatea formulării concluziilor.</li> </ul>
5.	Raport la lucrarea practică	<ul style="list-style-type: none"> <li>- corectitudinea expunerii desfășurării lucrării practice în caietul de laborator;</li> <li>- indicarea rezultatelor practice obținute;</li> <li>- efectuarea corectă a calculelor</li> <li>- logica și corectitudinea argumentării concluziei</li> </ul>

6	Proiectul, referatul	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stabilirea scopului/obiectivelor proiectului și structurarea conținutului;</li> <li>- Activitatea individuală realizată de către elev (investigație, experiment, anchetă etc.);</li> <li>- Rezultate, concluzii, observații. Aprecierea succesului proiectului, în termeni de eficiență, validitate, aplicabilitate etc.;</li> <li>- Prezentarea proiectului (calitatea comunicării, claritate, coerență, capacitate de sinteză etc.);</li> <li>- Relevanța proiectului (utilitate, conexiuni interdisciplinare etc.).</li> </ul>
7.	Prezentare ppt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corectitudinea și logica expunerii materialului teoretic</li> <li>- Creativitatea expunerii</li> <li>- Utilizarea și redactarea corectă a desenelor, schemelor și tabelelor</li> <li>- Răspunsul fluent</li> <li>- Design-ul slide-urilor</li> </ul>
8.	Portofoliul	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fiecare element în parte, utilizând metodele obișnuite de evaluare;</li> <li>- nivelul de competență a elevului, prin raportarea produselor realizate la scopul propus;</li> <li>- progresul realizat de elev pe parcursul întocmirii portofoliului.</li> </ul>

### **XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de instruire**

Pentru a realiza cu succes formarea și dezvoltarea competențelor specifice unității de curs “Metode fizico-chimice de analiză” trebuie asigurat un mediul de învățare relevant și centrat pe elev.

Sala de curs va fi dotată cu mobilier școlar și să aibă condiții ergonomice adecvate.

Lucrările practice și de laborator se vor desfășura în laboratorul de specialitate. Laboratorul va fi dotat cu utilaje, veselă, reactive și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor de laborator, în conformitate cu Nomenclatorul laboratorului.

Lista de utilaje, veselă, reactive și materiale necesare pentru realizarea lucrărilor de laborator recomandate:

*Utilaje:* dulap de uscare, cântar electric, balanță analitică, stativ pentru titrare, .

*Veselă:* Baloane Erlenmayer 250 ml, pahare Berzelius 25 ml, 50 ml, biurete 50 ml, pipete 25 ml, 10 ml, 5 ml, cilindru gradat, 25 ml, 50, 1000 ml, cutia Petre, baghete de sticlă, benzi de hârtie, prelevator de probe solide, biuxe de aluminiu, excicator, clorură de calciu anhidru, clește de tighel.

*Reactivi:* Soluție de NaOH 0,1 mol/l, soluție de fenolftaleină 0,1%, 0,3%, apă distilată.

*Echipamente:*halat de laborator.

*Lista materialelor didactice:* creme, apă de colonie, șampon, reglementare tehnică, standard de produs.

## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. Crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Chimie Analitică și Instrumentală, Horea Iustin NAȘCU, Lorentz JÄNTSCHI, Copyright Academic Direct, Academic Pres; 2006	Internet <a href="http://ph.academicdirect.org/CAI_2006.pdf">http://ph.academicdirect.org/CAI_2006.pdf</a>
2.	Chimie fizică. Analize chimice și instrumentale.	Internet <a href="http://ph.academicdirect.org/CFACI.pdf">http://ph.academicdirect.org/CFACI.pdf</a>