

**CHIMIA ANORGANICĂ ȘI ANALITICĂ**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

<b>Facultatea</b>	Tehnologia Alimentelor				
<b>Catedra/departamentul</b>	Oenologie și Chimie				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	0721.1 TMAP, 0721.2 TPA, 0721.3 TVPF, 0711.4 BTI, 1010.1 SPN, 0710.1 IMIA				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
I, învățământ cu frecvență; I, învățământ cu frecvență redusă	1	E	F – unitate de curs fundamental	O - unitate de curs obligatorie	8
	1				

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
240	30	60/30	-	45	75

**3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul**

Conform planului de învățământ	Fizica, matematica, să fie finalizată cu succes unitatea de curs propusă (la finele semestrului I)
Conform competențelor	Descrierea proprietăților unui element chimic în raport cu poziția lui în sistemul periodic; determinarea corectă a posibilităților unui element de a forma substanțe compuse, caracterele acestora, proprietățile lor chimice, rezolvarea problemelor de calcul, realizarea transformărilor, etc. Aplicarea cunoștințelor teoretice în practica de laborator în elementele de cercetare de specialitate la realizarea proiectelor de licență. Însușirea și efectuarea metodelor clasice și moderne de analiză pentru a preveni rebutul. În baza rezultatelor analizei se conchidă asupra mersului procesului tehnologic și asupra calității produsului obținut

**4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Laboratoarele de chimie posedă o dotare specifică cu vase și ustensile de laborator, soluții de reagenți chimici – baze, acizi, săruri, indicatori acido-bazici; biurete, diverse pahare, pipete, cilindre pentru măsurarea volumelor, probe de analizat, inclusiv și de apă. Lucrările practice sunt corelate cu temele teoretice predate la curs și acoperă necesarul de cunoștințe pentru aplicarea lor în studiile tehnologice ulterioare și în procesele de analiză a produselor prime și finite. Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice, în baza rezultatelor obținute vor

	scrie concluzii. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțează cu 1pct./săptămână de întârziere.
--	--

### 5. Competențele care urmează a fi dezvoltate

Cunoștințele obținute din disciplinele de chimie vor fi utilizate la întregirea cunoștințelor predate la alte discipline, cu care chimia are tangențe, pentru profilul chimiei alimentare.

Odată cu prezentarea problemelor proprii ale chimiei se urmărește și crearea unei baze de cunoștințe care să contribuie la formarea concepției științifice despre lume, la cunoașterea măsurilor de securitate a muncii în cazul utilizării diferitelor substanțe chimice, la dobândirea și completarea cunoștințelor privind poluarea și protecția mediului ambiant, la popularizarea normelor privind nomenclatura chimică elaborată de IUPAC (comisia Internațională de Chimie Pură și Aplicată) etc.

Cunoștințele chimice, studierea proprietăților compușilor, vor contribui la înțelegerea mai profundă a disciplinei, a dependenței proprietăților substanțelor de compoziția și structura lor.

Studentii trebuie să însușească legăturile fundamentale ale chimiei, să posede tehnica de calcule chimice, să efectueze și să generalizeze fenomenele chimice și biochimice.

Chimia anorganică și analitică, în deosebi analiza chimică au o mare importanță pentru industrie unde este necesar un permanent control pentru a preveni rebutul. Pe baza rezultatelor analizei se conchide asupra mersului procesului tehnologic și asupra calității produsului obținut. Viitorul inginer tehnolog urmează numaidecât să se bazeze în activitatea sa atât pe cunoștințele teoretice, cât și pe experiența de laborator.

Chimia analitică, în dependență reciprocă cu alte obiecte, constituie baza pregătirii profesionale a inginerilor tehnologi de înaltă calificare.

### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Însușirea noțiunilor și legilor fundamentale de obținere și interacțiune a compușilor chimici, a proprietăților fizico-chimice și rolului fiziologic, a posibilităților desfășurării reacțiilor chimice și a metodelor moderne de analiză chimică
Obiectivele specifice	<p>Poziția elementelor chimice în sistemul periodic, tipul fiecărui element conform structurii electronice a atomului, proprietățile fizice și chimice ale elementelor și compușilor lor, posibilitățile elementelor simple de-a forma combinații compuse, reacțiile chimice de obținere a unor substanțe în laborator și în industrie.</p> <p>Cunoașterea structurii electronice a atomului, variația periodică a proprietăților atomilor, legătura dintre structura atomului și legea periodicității, tipurile și mecanismele de formare a legăturilor chimice;</p> <p>Generalizarea noțiunilor combinațiilor complexe, proprietăților acestora, care posedă și proprietăți biochimice active;</p> <p>Cunoașterea noțiunilor, obiectului și sarcinile chimiei analitice; metodelor de efectuare a analizei calitative și cantitative a substanțelor, amestecurilor de substanțe și a altor probe de analizat;</p> <p>Cunoașterea preparării unei soluții de lucru; determinarea concentrația soluției de lucru; determinarea concentrația ionilor de hidrogen și a pH-lui; însușirea și aplicarea metodelor titrimetrice, etc.</p>

**7. Conținutul unității de curs/modulului**

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învăpământ cu frecvență	învăpământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1-3. Structura atomului. Legea periodicității și sistemul periodic al elementelor chimice. Legătura chimică și structura moleculelor. Combinații complexe	5	2
T4,5,10. Caracteristica generală a metalelor -s. Caracteristica generală a metalelor -p (Aluminiul. Staniul. Plumbul). Caracteristica generală a metalelor -d (subgrupa VI B, VII B, VIII B). Cromul și manganul. Fierul	5	2
T6-9. Caracteristica generală a nemetalelor. Carbonul. Azotul și fosforul. Subgrupa sulfurii. Halogenii.	5	2
T11 Noțiuni de bază ale chimiei analitice și analizei chimice. Obiectul și sarcinile chimiei analitice..	2	0,5
T12. Analiza cantitativă Metoda acido-bazică de titrare (metoda de neutralizare).	2	0,5
T13. Metode de titrare bazate pe reacțiile de oxido-reducere. Permanganometria. Iodometria.	4	2
T14. Metoda de titrare bazată pe reacțiile de precipitare	2	0,5
T15. Metode de titrare bazate pe reacții de complexare.	2	1
T16. Metode de titrare bazate pe reacții de complexare.	1	0,5
<b>Total ore, prelegeri:</b>	<b>30</b>	<b>12</b>
Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învăpământ cu frecvență	învăpământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor practice (seminare)</b>		
TP.1. Clasele de substanțe anorganice: legătura genetică dintre clasele de substanțe, realizarea transformărilor, rezolvarea problemelor.	3	2,0
TP.2. Structura electronică a atomilor. Legătura chimică și structura moleculelor	2	1,0
TP. 3. Combinații coordinative. Teoria lui Werner. Rezolvarea problemelor	2	0, 5
TP. 4. Reacții de oxido-reducere. Metode de egalare. Rezolvarea problemelor	2	1,5
TP. 5. Metalele. Generalități. Rezolvarea problemelor, realizarea transformărilor.	2	0,5
TP. 6. Nemetalele: Rezolvarea problemelor, realizarea transformărilor.	2	0,5
TP.7.Calcul în baza compoziției soluțiilor. Rezolvarea problemelor	2	1,0
TP.8. Prepararea soluțiilor. Concentrația soluțiilor. Rezolvarea problemelor	3	1,0
TP.9. Echilibre în soluții de electroliți. Calcul în baza determinării acidității și a pH-lui soluțiilor de electroliți tari și slabi.	4	1,0
TP.10-13. Calcul în baza metodelor de titrare: titrare directă, indirectă, după rămasiță. Metodele: acido-bazice, redoxometrice, complexonometrică.	8	3,0
<b>Total ore, lucrări practice (seminare):</b>	<b>30</b>	<b>12</b>
Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învăpământ cu frecvență	învăpământ cu frecvență redusă

<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
<b>LL1.</b> Reguli de securitate a muncii în laboratorul chimie generală și anorganică. <b>Metale de tip s</b> – sodiu, potasiu, magneziu, calciu. Compuși și proprietăți. Importanța compușilor de sodiu, potasiu, magneziu, calciu pentru organismul uman și prezența lor în diferite produse alimentare	4	2
<b>LL2. Metale de tip p.</b> Aluminiul. Staniul. Plumbul. Proprietățile chimice și compușii lor. Importanța acestor metale și compușilor lor pentru industria alimentară. <b>Nemetalele.</b> Carbonul – parte componentă a produselor alimentare. Stabilitatea carbonaților și hidrocarbonaților	4	2
<b>LL3. Metale de tip d.</b> Cromul și manganul. Proprietățile chimice și compușii lor. Fierul. Proprietățile chimice și compușii lor. Reacții caracteristice. Importanța compușilor de fier pentru industria alimentară. Aditivi cu fier	4	2
<b>LL4. Azotul.</b> Amoniacul. Obținerea amoniacului, dizolvarea în apă. Nitrații și nitriții – parte componentă a produselor de origine vegetală. Toxicitatea acestora. <b>Sulful.</b> Oxidul de sulf (IV). Acidul sulfuros, sulfuric. Proprietățile lor specifice. Utilizarea în industria alimentară	4	2
<b>LL5 Halogenii.</b> Prepararea halogenilor în laborator. Proprietățile oxido-reducătoare ale halogenilor și ionilor lor. Reacții caracteristice. Utilizarea clorurilor în industria alimentară.	4	1
<b>LL.6. Soluțiile. Prepararea soluțiilor.</b> Determinarea concentrației soluțiilor de acizi, baze, săruri. <i>Rezolvarea problemelor experimentale</i>	4	2
<b>LL. 7.Prepararea soluțiilor din substanțe anorganice,cristalohidrați</b> ( $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ , $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , sarea Mhor $NH_4FeSO_4 \cdot 6H_2O$ )	4	1
<b>LL.8.Prepararea soluțiilor din substanțe lichide</b> ( $H_2SO_4$ ). Determinarea densității acidului concentrat. Calcularea volumului de acid necesar pentru prepararea soluțiilor cu diverse concentrații. Utilizarea acidului sulfuric.	4	1
<b>LL.9.Metoda de neutralizare.</b> Prepararea și standardizarea soluției de bază alcalină (KOH).Calculare în baza rezultatelor de standardizare	4	2
<b>LL.10.Dozarea acizilor</b> (tari, slabi) cu soluție de KOH preparată și standartizată. Determinarea masei substanței în soluții de acizi. Determinarea concentrației oțetului (acidului acetic).	4	3
<b>LL.11. Determinarea conținutului de acid ascorbic</b> in produse alimentare prin metoda redoximetrică	4	0
<b>LL.12. Metoda redoximetrică. Permanganometria.</b> Dozarea permanganometrică a nitriților ( sau a ionilor de fier II ).Dozarea permanganometrică a nitriților ( sau a ionilor de fier II ).	4	3
<b>LL.13. Metoda redoximetrică. Iodometria.</b> Dozarea iodometrică a ionilor de cupru (II) (a sulfiților, probelor alimentare). Calcule în baza rezultatelor titrărilor iodometrice	4	2
<b>LL.14. Complexonometria.</b> Determinarea durtății apei (din diverse probe) cu soluție de EDTA prin metoda complexonometrică. Importanța	4	1
<b>LL.15. Reacții calitative de identificare a ionilor in probe de analizat.</b> Problemă individuală (pe cationi și anioni anorganici)	4	0
<b>Total ore, lucrări de laborator:</b>	<b>60</b>	<b>24</b>

**8. Referințe bibliografice**

Chimie anorganică	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chimie anorganică. Verejan A., Cernega L., Subotinlu., Sinic G. Ed.UTM,2009.</li> <li>2. Curs de chimie. Conunov T., Popov M., Fusu I.,1994</li> <li>3. Sturza Rodica. Chimie minerale. Notes de cours. 2015, Ed. UTM, 149 p.</li> <li>4. Probleme de chimie. Chișinău, U.T.M., 2007.</li> <li>5. Chimie general și anorganică. Ghid de laborator// Elaborare: Sv. Haritonov,Iu. Subotin, V. Dragancea, D. Munteanu, A. Verejan, R. Druță. Chișinău, Editura „Tehnica-UTM” 2021</li> <li>6. Chimie general și anorganică. <i>Îndrumar de laborator</i>. //Elaborare: A. Verejan, Sv. Haritonov A.Rusu, V. Balan L. Cernega, V. Amarii. Chișinău, U.T.M. 2007. Cifru din bibliotecă 1576.</li> <li>7. Ахметов Н.К. Общая и неорганическая химия. Москва, В. школа, 1981.</li> <li>8. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. Москва, Химия, 1981.</li> <li>9. Зубович И. Неорганическая химия. В.Ш., Москва, 1989.</li> <li>10.Общая и неорганическая химия. Методические указания к лабораторным работам для студентов всех специальностей. // Составители: Ана Verejan, Антон Русу, Людмила Гусина. Кишинэу ТУМ 2012.</li> <li>11.Sisteme disperse. Soluții. Prepararea soluțiilor. <i>Îndrumar de laborator (român-rus)</i>. // Autori: Ana Verejan, Anton Rusu, Svetlana Haritonov. Chișinău, U.T.M. 2011.</li> <li>12.Общая неорганическая и аналитическая химия. Методические указания к выполнению контрольных и самостоятельных работ для студентов технологических специальностей. // Составители: Ю. Суботин, Ана Verejan, Раиса Друцэ, Диана Мунтяну.Кишинев, Т.У.М. 2016</li> <li>13.Suport de curs la disciplină, <a href="http://elearning.utm.md/moodle">http://elearning.utm.md/moodle</a>.</li> <li>14.Suport de curs, lucrări practice, lucrări de laborator <b>filmate</b>. //Elaborare: Subotin Iu., Haritonov Sv., UTM.2020. <b>Biblioteca dijitală, UTM</b>.</li> </ol>
Principale Chimie analitică	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Chimia analitică. <i>Note de curs</i>. //Elaborare: A. Verejan, Sv. Haritonov, Iu. Subotin.Chișinău: Ed. “Tehnica-UTM”, 2020., 11,75 c.t.</li> <li>2. Chimia analitică (Ciclu de prelegeri), Șinic G., Cernega L. Ed.UTMChișinău, 2006</li> <li>3. Analiza volumetrică, (curs theoretic), Cernega L. AmariiV., Ed.UTMChișinău, 2002.</li> <li>4. D. Popov, R. Sturza. Chimie analytique. Plovdiv, Bulgarie, 2005, ISBN 954-24-0062-4, 280 pp.</li> <li>5. R. Sturza. Cours pratique de chimie analytique. Chișinău, edit. UTM, 2000, p. 104.</li> <li>6. Chimia analitică.<i>Programa si lucrări de control. Îndruma rmetodic pentru lucrul individual al studenților specialităților din domeniul tehnologic</i>. Alcătuitori VerejanAna, CovaciEcatarina, Haritonov Svetlana. Chișinău, UTM, 2013.</li> <li>7. Chimia analitică. <i>Metode volumetrice. Îndrumar de laborator</i>. Chișinău, UTM, 2011.</li> <li>8. Probleme de chimie analitică, V. Amarii, L. Cernega, Ed. UTM, Chișinău, 2004.</li> <li>9. Donald J., Clyde W. Chimia analitică (trad. din engleză), Ed. Tehnica, București,1989.</li> </ol>

**9. Evaluarea unității de curs**

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Evaluarea 1	Evaluarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15 %	15 %	40%
Cu frecvență redusă	25 %			25 %	50 %

**Standard minim de performanță**

Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;  
 Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări;  
 Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii materialului studiat.