

## FIȘA DISCIPLINEI

### Analiza instrumentală, LCHM II, 2019

#### 1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Științe
1.3	Departamentul	Științe ale naturii
1.4	Domeniul de studii	Chimie
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Chimie medicală / Chimist

#### 2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					Analiza instrumentala					
2.2	Titularul activităților de curs					Iosub Ion					
2.3	Titularul activităților de laborator					Iosub Ion					
2.4	Anul de studii	II	2.5	Semestrul	1	2.6	Tipul de evaluare	E	2.7	Regimul disciplinei	O

#### 3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	5	3.2	din care curs	2	3.3	seminar/laborator	2
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								32
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								20
Tutoriat								6
Examinări								4
Alte activități .....								
3.7	Total ore studiu individual	94						
3.8	Total ore pe semestru	150						
3.9	Număr de credite	6						

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Parcursirea disciplinei Chimie generală, Chimie analitică și Fizică generală
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Chimie generală, Chimie analitică și Fizică generală

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu videoproiector și ecran
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul disciplinei (sala S 010), echipamente și aparatură de laborator, computer și soft specializat, acces internet,

#### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p><b>C1. Operarea cu noțiuni de structură și reactivitate a compusilor chimici (0,5/6)</b></p> <p>C1.1 Recunoașterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la structura și reactivitatea compusilor chimici</p> <p>C1.2 Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structură și reactivitate a compusilor chimici.</p> <p>C1.3 Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compusilor chimici.</p> <p>C1.4 Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la structura și reactivitatea compusilor chimici.</p> <p>C1.5 Elaborarea de proiecte care vizează structura și reactivitatea compusilor chimici prin folosirea modelelor și teoriilor</p> <p><b>C2. Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compusi chimici (1/6)</b></p> <p>C2.1 Identificarea conceptelor și a metodelor utilizate pentru determinarea compoziției, structurii și a proprietăților fizico-chimice ale compusilor chimici.</p> <p>C2.2 Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietăților compusilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor</p> <p>C2.3 Utilizarea corectă a metodelor specifice de analiză a structurii și proprietăților compusilor chimici</p> <p>C2.4 Analiza critică a metodelor aplicate pentru determinarea compoziției, structurii și a proprietăților fizico-chimice ale unor compusi chimici</p> <p>C2.5 Realizarea unor rapoarte științifice cu privire la determinarea structurii și stabilirea proprietăților fizico-chimice ale compusilor chimici.</p> <p><b>C3. Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă. (1/6)</b></p> <p>C3.1 Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii, necesare pentru efectuarea unor experimente de laborator</p>
-------------------------	---

	<p>C3.2 Descrierea și interpretarea unor experimente de laborator</p> <p>C3.3 Efectuarea unor experimente de laborator și interpretarea rezultatelor acestora</p> <p>C3.4 Analiza și interpretarea critică a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute</p> <p>C3.5 Elaborarea și prezentarea unui raport referitor la desfășurarea unui experiment de laborator cu descrierea modului de lucru și interpretarea rezultatelor.</p> <p><b>C4. Abordarea interdisciplinară a unor teme din domeniul chimiei (1/6)</b></p> <p>C4.1 Identificarea aspectelor interdisciplinare cu domenii conexe chimiei (informatica, fizica, biologie, etc.)</p> <p>C4.2 Realizarea conexiunilor necesare utilizării fenomenelor chimice, pe baza noțiunilor fundamentale din domenii conexe (informatica, fizica, biologie, etc.)</p> <p>C4.3 Aplicarea cunoștințelor interdisciplinare pentru tratarea complexă a fenomenelor chimice</p> <p>C4.4 Utilizarea adecvată a metodelor și principiilor disciplinelor cu caracter conex în rezolvarea unor probleme de analiza.</p> <p>C4.5 Prezentarea unui proiect profesional pentru un proces chimic, utilizând noțiuni interdisciplinare</p> <p><b>C5. Urmărirea, adaptarea și controlul proceselor chimice și fizico-chimice în laborator (1/6)</b></p> <p>C5.1 Identificarea conceptelor, teoriilor, metodelor, modelelor și procedurilor elementare folosite în sinteza chimică</p> <p>C5.2 Explicarea și interpretarea conceptelor, teoriilor, modelelor, metodelor și procedurilor elementare folosite în sinteza chimică</p> <p>C5.3 Aplicarea cunoștințelor, specifice domeniului pentru rezolvarea unor probleme practice de sinteza a compușilor chimici</p> <p>C5.4 Analiza critică a metodelor și procedurilor folosite în sinteza chimică și a rezultatelor obținute</p> <p>C5.5 Formularea, dezvoltarea și implementarea creativă de soluții pentru probleme specifice, în contexte bine definite, asociate sintezei unor compuși chimici</p> <p><b>C6. Efectuarea analizelor și asigurarea controlului calității prin metode și tehnici specifice (1/6)</b></p> <p>C6.1 Identificarea metodelor generale și specifice de analiza pentru efectuarea analizelor și controlul calității.</p> <p>C6.2 Descrierea metodelor de analiza folosite și interpretarea a rezultatelor obținute</p> <p>C6.3 Utilizarea unor principii și metode pentru rezolvarea de probleme / situații bine definite, întâlnite la efectuarea analizelor chimice și a controlului calitatii.</p> <p>C6.4 Aplicarea criteriilor de performanță în alegerea metodelor de analiză chimică și de control al calitatii</p> <p>C6.5 Elaborarea de rapoarte asupra metodelor de analiza folosite și a rezultatelor obținute, a unui buletin de analiza și a unor proceduri proprii managementului calității.</p>
Competențe transversale	<p><b>CT1. Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată (0.5/6)</b></p> <p>Elaborarea unei lucrări de specialitate sau a lucrării de licență respectând obiectivele, termenele propuse și normele de etică profesională</p>

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea deprinderilor intelectuale specifice analizelor fizico-chimice, dezvoltarea capacităților de rezolvare a problemelor teoretice și practice privind investigarea analitică, dezvoltarea spiritului de investigare experimentală și de cercetare
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. cunoașterea mărimilor și a unităților de măsură specifice metodelor de analiză instrumentală.</li> <li>2. formarea de capacități aplicative de investigare experimentală chimică în cadrul metodelor de separare, spectroscopiei de absorbție și emisie, flamfotometriei, spectroscopiei de absorbție atomică, cromatografiei de gaz și de lichide precum și a metodelor electrochimice și spectroelectrochimice.</li> <li>3. abilitatea de a interpreta rezultatele analizei instrumentale și de a corela datele obținute cu obiectivele analizelor calitative și cantitative.</li> <li>4. competența de a corela parametri măsurabili cu proprietăți ale compușilor analizați.</li> <li>5. Capacitatea de analiză calitativă și cantitativă pe baza reprezentării grafice a rezultatelor, curbe de etalonare, etc.</li> </ol>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	<b>1. Introducere</b> Obiectul cursului, terminologie, clasificări ale metodelor de analiză instrumentală, reprezentări grafice, înregistrarea și prelucrarea datelor experimentale, determinarea mărimilor indirecte și a erorilor prin compunere, formule de aproximație.	Prelegerea Problematizarea	Proiecție video Tabla Materiale grafice
2	<b>2. Metode optice de analiză</b> Metode colorimetrice de analiză. Metoda seriilor de soluții etalon. Metoda titrării colorimetrice. Metoda egalării. Filtre și surse utilizate în colorimetrie.	Prelegerea Problematizarea	Proiecție video, Tabla Materiale grafice
3	Metode fotometrice de analiză. Metode nefelometrice și turbidimetrice de analiză.	Prelegerea Problematizarea	Proiecție video Tabla

			Materiale grafice
4	Metode refractometrice. Principiul metodei, mărimi și unități implicate, metode și aparatură specifică. Aplicații.	Prelegerea Problematizarea	Proiecție video Tabla Materiale grafice
5	Metode polarimetrice. Principiul metodei, Mărimi și unități implicate, metode și aparatură specifică. Aplicații.	Prelegerea Problematizarea Video	Proiecție video Tabla Materiale grafice
6	Metode de analiză spectrală. Spectroscopie de absorbție moleculară. Principiul metodei, Mărimi și unități implicate, metode și aparatură specifică. Aplicații. Surse utilizate în spectroscopie.	Prelegerea Problematizarea Video	Proiecție video Tabla Materiale grafice
7	Caracterizarea generală a spectroscopiei de absorbție UV și VIS. Calcule empirice. Compuși model. Aditivitate. Coloranți și pigmenți.	Prelegerea Problematizarea Video	Proiecție video Tabla Materiale grafice
8	Spectroscopie de absorbție în IR. Principiul metodei. Mărimi și unități implicate, metode și aparatură specifică. Aplicații. Surse utilizate în spectroscopie. Spectre de rotație-vibrație. Spectre de vibrație alungire.	Prelegerea Problematizarea Video	Proiecție video Tabla Materiale grafice
9	Spectre de absorbție Raman. Principiul metodei. Mărimi și unități implicate, metode și aparatură specifică. Aplicații.	Prelegerea Problematizarea Video	Proiecție video Tabla Materiale grafice
10	Spectre de rezonanță magnetică nucleară. Principiul metodei. Mărimi și unități implicate, metode și aparatură specifică. Aplicații. Deplasări chimice. Aromaticitate. Cuplajul semnalelor.	Prelegerea Problematizarea Video	Proiecție video Tabla Materiale grafice Atlas de spectre
11	Metode electrochimice de analiză. Metode conductometrice de analiză. Principiul metodei. Mărimi și unități implicate, metode și aparatură specifică. Aplicații. Titrarea conductometrică.	Prelegerea Problematizarea Video	Proiecție video Tabla Materiale grafice Atlas de spectre
12	Metode potențimetrice de analiză. Principiul metodei. Electrozi indicatori și de referință. Mărimi și unități implicate. Aparatură specifică. Aplicații. Determinarea t.e.m. a celulelor galvanice și a pH-ului. Titrarea potențimetrică normală și diferențială.	Prelegerea Problematizarea Video	Proiecție video Tabla Materiale grafice Atlas de spectre
13	Analiza prin electroliză. Polarografie. Principiul metodei. Mărimi și unități implicate, metode și aparatură specifică. Analiza polarografică diferențială. Titrarea amperometrică.	Prelegerea Problematizarea Video	Proiecție video Tabla Materiale grafice
14	Metode termice de analiză. Principiul metodei. Mărimi și unități implicate. Tehnici și metode specifice. Termogravimetrie. Analiză termică diferențială. Aparatură utilizată. Aplicații.	Prelegerea Problematizarea Video Atlas de spectre	Proiecție video Tabla Materiale grafice Atlas de spectre
Bibliografie <i>"Metode de analize instrumentale"</i> - Iosub I. EUP 2000 <i>"Metode de separare și analize de urme"</i> Note de curs - Iosub I., 2008. <i>"Metode de separare și de analiză urmelor"</i> -David V.- Editura Universității București, 2001 <i>"Separatologie analitică"</i> , C. Liteanu, S. Gocan, A.Bold Editura Dacia,1981.			
<b>8.2. Aplicații – Seminar / Laborator</b>		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Prezentarea laboratorului și a normelor de protecție a muncii.	Expunerea Conversația VIDEO	Documente legislative specifice, filme video.
2	Calculul și prelucrarea erorilor. Metode de liniarizare	Metode de calcul și reprezentare grafică	Computer
3	Metode colorimetrice vizuale. Serii etalon.	Experimentul frontal	Instrumentația specifică Colorimetre vizuale Sticlărie de laborator Reactivi și indicatori
4	Determinarea concentrației unei soluții prin metode colorimetrice.	Experimentul frontal	Instrumentația specifică Colorimetrul cu imersie Sticlărie de laborator Reactivi și indicatori
5	Studiul dependenței absorbanței de concentrație, $A = f(c)$ .	Experimentul frontal	Instrumentația specifică Fotocolorimetrul diferențial Lange.

			Spectrofotometrul Specord 2000, Spectrofotometrul Beckman
6	Studiul dependenței absorbantei de grosimea stratului absorbant străbătut $A = f(l)$ .	Experimentul frontal	Instrumentatia specifica Fotocolorimetrul diferențial Lange. Spectrofotometrul Specord 2000, Spectrofotometrul Beckman
7	Studiul dependenței absorbantei de lungimea de undă $A = f(\lambda)$ .	Experimentul frontal	Instrumentatia specifica Spectrofotometre UV VIS Spectrofotometrul Specord 2000, Spectrofotometrul Beckman, Spektromom 410
8	Determinarea compoziției unui amestec binar prin metoda spectrofotometrică.	Experimentul frontal	Instrumentatia specifica Spektromom 410
9	Cromatografie în strat subțire. Separarea cromatografică a cationilor $Fe^{2+}$ , $Bi^{2+}$ , $Ag^{2+}$ prin CSS.	Experimentul frontal	Instrumentatia specifica Placi cromatografice silicagel, alumina. Camera de separare N, Capilare, reactivi de culoare
10	Determinarea concentrației unei soluții pe baza măsurării indicelui de refracție.	Experimentul frontal	Instrumentatia specifica Refractometrul Abbe
11	Determinarea colorimetrică și potențiometrică a pH-ului	Experimentul frontal	Instrumentatia specifica pH-mV – metru, Electrozi indicatori și de referință, Etaloane de pH
12	Determinarea conductivității unei soluții	Experimentul frontal	Instrumentatia specifica Conductometru Celula conductometrică Etaloane conductometrie
13	Titrare conductometrică	Experimentul frontal	Instrumentatia specifica Conductometru Biureta, agitator magnetic Celula conductometrică Etaloane conductometrie
14	Colocviu		
Bibliografie Lucrări de laborator pentru -Metode de separare și analize de urme –Ion Iosub- Lab 010			

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului**

Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca: consilier chimist, chimie, inspector de specialitate chimist, referent de specialitate chimist, asistent de cercetare chimist, asistent de laborator.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Descriptori de performanta diferentiati pe nivele pentru evaluarea gradului de: cunoaștere a mărimilor și a unităților de măsură specifice metodelor de separare și analiză de urme; interpretare a spectrelor și corelare a datelor obținute cu obiectivele analizelor de urme calitative și cantitative; corelare a parametri măsurabili cu proprietățile compușilor în urme analizați; selectare a metodelor adecvate pentru separarea unor compusi in urme.	Evaluare prin proba scrisa	40%
10.5 Seminar/ Laborator	Descriptori de performanta diferentiati pe nivele pentru evaluarea gradului de: investigare experimentală în cadrul metodelor de extracție, spectroscopiei de emisie în arc și scânteie, flamfotometriei, spectroscopiei de absorbție atomică, cromatografiei de gaz și de lichide precum și a metodelor electrochimice și spectroelectrochimice; interpretare a spectrelor și de corelare a datelor obținute cu obiectivele analizelor de urme calitative și cantitative; utilizare a tehnicilor de investigare potențiometrice, coulometrice și amperometrice in scopul interpretării curbelor curent-potențial, densitate de curent -potențial, sarcină-timp; interpretare prin analiză calitativă a liniilor spectrale (microscop comparator, spectroproiector) și analiză cantitativă (microdensitometru) în vederea reprezentării grafice a rezultatelor sub forma curbelor de etalonare; selectare a domeniului spectral util pentru analiza de urme din spectrul de absorbție al unui compus.	Evaluare orala	30%
10.6. Tema de casa.	Descriptori de performanta diferentiati pe nivele pentru evaluarea gradului de: relevanta a temei in cadrul disciplinei; calitatea documentarii; prezentare a temei.	Evaluare orala	20%
10.7. Prezentă	-	-	10%
10.8 Standard minim de performanță	Utilizarea corecta a metodelor și tehnicilor, a materialelor, substantelor si aparaturii cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă la efectuarea unui experiment chimic.		

Data completării  
15.09.2019

Titular de curs  
Conf. dr. IOSUB ION

Titular de seminar / laborator  
Conf. dr. IOSUB ION

Data avizării în departament  
17.09.2019

Director de departament  
Conf. dr. SOARE CRISTINA