

# FIȘA DISCIPLINEI <sup>1)</sup>

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Petrol – Gaze din Ploiești
1.2. Facultatea	Tehnologia Petrolului și Petrochimie
1.3. Departamentul	Chimie
1.4. Domeniul de studii universitare	Inginerie chimică
1.5. Ciclul de studii universitare	Licență
1.6. Programul de studii universitare	Prelucrarea Petrolului și Petrochimie

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Analiza instrumentala 1</b>
2.2. Titularul activităților de curs	<b>BONDAREV ANDREEA</b>
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	<b>BONDAREV ANDREEA</b>
2.4. Titularul activității proiect	
2.5. Anul de studiu	<b>I</b>
2.6. Semestrul *	<b>2</b>
2.7. Tipul de evaluare	<b>examen</b>
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	<b>D1/O</b>

\* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

\*\* fundamentală = F0; de domeniu = D1; de specialitate = S2; complementară = C3

\*\*\* obligatorie = O; opțională = A; facultativă = L

## 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	<b>5</b>	din care: 3.2. curs	<b>2</b>	3.3. Seminar/laborator	<b>3</b>	3.4. Proiect	-
3.5. Total ore din planul de învățământ	<b>70</b>	din care: 3.6. curs	<b>28</b>	3.7. Seminar/laborator	<b>42</b>	3.8. Proiect	-
3.9. Distribuția fondului de timp							ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri							15
Tutoriat							-
Examinări							-
Alte activități							-
3.10 Total ore studiu individual	<b>55</b>						
3.11. Total ore pe semestru	<b>125</b>						
3.12. Numărul de credite	<b>5</b>						

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	➤ Recomandabil: promovarea de discipline din categoria: Chimia analitică
4.2. de competențe	➤ Competențe acționale: de informare și documentare, de prelucrare a datelor analitice; realizarea de analize active și critice.

1) Adaptare după Ordinul Ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului nr. 5 703/2011 privind implementarea Codului național al calificărilor din învățământul superior, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.880 bis / 13.XII.2011

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	➤ Sala de curs dotata cu tabla; Laptop; videoproiector; software adecvat; aplicații videoconferința (Zoom; Cisco Webex Meetings).
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	➤ Sala de laborator dotata cu sticlăria de laborator și aparatura specifice disciplinei.
---	--

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	Analizeaza procese de productie în vederea îmbunătățirii; proiecteaza componente tehnice; asigura managementul proceselor; gestioneaza impactul de mediu al operatiunilor; redacteaza rapoarte tehnice; estimeaza riscurile organizationale; aplica standarde de sanatate si siguranta; aproba proiecte ingineresti; stabileste standarde pentru instalatiile de productie; aplica metoda HACCP (analiza riscurilor si punctele critice de control); aplica bune practici de fabricatie (BPF) ; asigura conformitatea cu legislatia de mediu; examineaza principii tehnice; testeaza materii prime pentru productie; monitorizeaza productia uzinei; monitorizeaza evolutia legislatiei; evalueaza activitati de cercetare; ofera consiliere pentru probleme de productie; asigura conformitatea produsului finit cu cerintele; creeaza noi concepte.
<b>Competențe transversale</b>	Gestioneaza cunostintele în vederea unui impact strategic; interactioneaza profesional în mediile de cercetare si profesionale; desfasoara activitati de cercetare la nivel interdisciplinar; aplica tehnici de analiza statistica; asigura managementul de proiect; aplica principiile eticii si integritatii stiintifice în activitatile de cercetare; vorbeste mai multe limbi straine; utilizeaza software de desen tehnic; sintetizeaza informatii; monitorizeaza dezvoltarea productiei; optimizeaza productia; planifica activitati de inginerie.

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoasterea, intelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de baza ale Analizei instrumentale.</li> <li>- Prezentarea tipurilor de metode instrumentale de analiză și a aparaturii specifice Analizei instrumentale.</li> <li>- Însușirea cunoștințelor fundamentale privind bazele teoretice și aplicative ale analizei titrimetrică și instrumentale necesare unui specialist în domeniul ingineriei chimice.</li> <li>- Prezentarea caracteristicilor și performanțelor metodelor titrimetrică și instrumentale de analiză utilizate în controlul analitic.</li> </ul>
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicarea si interpretarea unor proprietati si notiuni fundamentale privind metodele de analiza a compusilor chimici.</li> <li>- Utilizarea metodelor titrimetrică pentru determinarea cantitativă a unor specii chimice.</li> <li>- Utilizarea metodelor optice de analiza pentru determinarea cantitativă a unor specii chimice.</li> <li>- Utilizarea metodelor electrochimice de analiza pentru determinarea cantitativă a unor specii chimice.</li> <li>- Cunoașterea performanțele metodelor instrumentale de analiză și alegerea corectă a unei metode</li> <li>- Descrierea si interpretarea unor experimente de laborator pentru determinarea cantitativă a unor specii chimice.</li> <li>- Însusirea tehnicii de lucru în laboratorul de Chimie analitică și Analiză instrumentală.</li> <li>- Utilizarea corectă a sticlăriei, substanțelor, soluțiilor și a aparaturii de laborator; Efectuarea corectă a determinărilor experimentale.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
<p>Clasificarea și principiile metodelor de analiză chimică cantitativă, aplicarea lor în diverse domenii.</p> <p><i>Titrimetria:</i> Noțiuni generale; Noțiuni teoretice și practice; Alegerea reactivului de titrare; Măsurarea volumului de soluție de titrare; Variația concentrațiilor speciilor chimice implicate în reacția de titrare (curbe de titrare); Titrul și factorul soluțiilor; Substanțe etalon – standarde chimice.</p>	2	Prelegerea Dezbateri Problematizarea	
<p><i>Titrimetria bazată pe reacții cu transfer de protoni:</i> Alegerea reactivului de titrare; -Volumetria prin reacții acido-bazice (acidimetria și alcalimetria): principiul; clasificarea; cerințele față de reacțiile respective; titrosubstanțe; indicatori acido-bazici; exemple de dozări. -Curbele de titrare în volumetria prin reacții acido-bazice: Titrarea acizilor tari cu baze tari – etapele titrării; exemple de dozări. -Curbele de titrare în volumetria prin reacții acido-bazice: Titrarea acizilor slabi cu baze tari - etapele titrării; exemple de dozări. -Curbele de titrare în volumetria prin reacții acido-bazice: Titrarea bazelor tari cu acizi tari - etapele titrării; exemple de dozări. -Determinarea punctului de echivalență în titrimetria bazată pe reacții cu transfer de protoni; Indicatori de pH și alegerea indicatorului; Eroarea de titrare; Titrări acid – bază în soluții neapoase.</p>	4		
<p><i>Titrimetria bazată pe reacții cu transfer de electroni:</i> Alegerea reactivului de titrare; Curba de titrare a unui reducător cu un oxidant; Curba de titrare a unui oxidant cu un reducător; Determinarea punctului de echivalență; Eroarea de titrare; Agenți oxidanți și reducători folosiți ca titranți.</p>	4		
<p><i>Titrimetria bazată pe reacții de complexare:</i> Complexoni și stabilitatea complexațiilor; Curbe de titrare complexometrică; Determinarea punctului de echivalență în titrimetria bazată pe reacții de complexare.</p>	2		
<p><i>Titrimetria bazată pe reacții de precipitare.</i> Curba de titrare; Indicarea sfârșitului titrării în titrimetria de precipitare; Eroarea de titrare în titrimetria de precipitare; Metode bazate pe reacții de</p>	2		

precipitare.		Prelegerea Dezbaterea Problematizarea	
<i>Metode instrumentale de analiză:</i> Clasificarea metodelor analitice; Clasificarea și performanțele metodelor instrumentale; Schema bloc a aparatelor de analiză instrumentală.	2		
<i>Metode optice de analiză:</i> Domeniul spectral; Clasificarea metodelor optice de analiză; Aparatura pentru spectrometria de absorbție (UV-VIS, IR); Tipuri de spectre; Spectrometria de absorbție în infraroșu; Corelația dintre spectrul IR și structura moleculară; Identificări și dozări prin spectroscopia IR; Schema de principiu a unui spectrofotometru FT-IR. Spectrometria de absorbție UV-Vis; Spectre electronice; Tipuri de tranziții electronice; Legea de bază a spectrometriei de absorbție; Aplicații ale spectrometriei de absorbție; Spectrometria de absorbție atomică în flacără; Spectrometria de emisie.	6		
<i>Metode electrochimice de analiză:</i> Reacții electrochimice și fenomene de transport; Titrări electrochimice; Alegerea reacției chimice de titrare și a condițiilor de lucru; Alegerea metodei electrochimice de determinare a punctului de echivalență. Tipuri de electrozi folosiți în potențimetrie; Determinarea potențimetrică a pH-ului și electrozi reversibili în raport cu ionii de hidrogen.	6		
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Danet A., <i>Analiza instrumentală</i>, Partea 1, Editura Universitatii București, 2010</li> <li>Luca C., Duca A., Crișan A., <i>Chimie analitică și analiză instrumentală</i>. Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1983</li> <li>Nașcu H., <i>Metode și Tehnici de Analiză Instrumentală</i>, Ed. U.T.PRES, Cluj-Napoca, 2003.</li> <li>Pântea O., <i>Bazele analizei calitative și cantitative. Echilibre chimice în sisteme omogene</i>, Editura Universității din Ploiești 2003.</li> <li>Pântea O., Neagoe St., Matei D., Trîmbițașu E., Popovici D., <i>Bazele analizei calitative și cantitative. Probleme și întrebări</i>, Editura ILEX, București 2002.</li> <li>Nașcu H. I., Jäntschi L., <i>Chimie Analitică și Instrumentală</i>, Academic Pres &amp; AcademicDirect, Cluj-Napoca, 2006.</li> <li>Hodișan T., Haiduc I., Cimpoi C., Hodișan S., <i>Teorie și aplicații în Chimia analitică</i>, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2002</li> <li>Skoog D., Holler F., Crouch S., <i>Principles of Instrumental Analysis</i>, Seventh Edition, 2017</li> <li>Harvey D., <i>Instrumental Analysis</i>, DePauw University, Open Education Resource (OER) LibreTexts Projects, 2024</li> </ol>			
<b>8.2. Seminar / laborator</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Protecția muncii. Prezentarea aparatului și a lucrurilor de laborator. Noțiuni teoretice și practice de preparare a unor soluții de concentrație aproximativă și a unor soluții	12	Demonstratia, Experimentul	

de concentrație exactă. Dozarea titrimetrică a acizilor și bazelor.			
Dozarea titrimetrică a oxidanților și reducătorilor.	6	Demonstratia, Experimentul	
Dozarea complexometrică și de precipitare.	6	Demonstratia, Experimentul	
Metode optice de analiză: Determinarea spectrofotometrică a Fe (II); Determinarea spectrofotometrică a Fe (III); Titrarea spectrofotometrică; Determinarea concentrațiilor a doi compuși în amestec.	9	Experimentul	
Titrați potențiometrice de neutralizare.	6	Demonstratia, Experimentul	
Titrarea conductometrică a bazelor și acizilor.	3	Demonstratia, Experimentul	
<b>Bibliografie</b>			
1. Pantea O., Neagoe S., Mihai S., Mocanu B., <i>Chimie analitica cantitativa. Intrebari si probleme</i> , Editura ILEX, Bucuresti, 2009			
2. Oprescu D., Stefanescu M., Stoia M., Muntean C., <i>Analiza chimica cantitativa. Principii si aplicatii</i> , Editura Politehnica Timisoara, 2002			
3. Cazes J., <i>Analytical Instrumentation Handbook</i> , Marcel Dekker, New York, 2005			
4. Zaharia, C., <i>Chimia Mediului: teste de control în laborator și probleme</i> , Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași, 2013-2014			
5. Danet A.F., <i>Spectrometria UV-Vis</i> , Pro Act Birotic, Bucuresti, 2005			
6. Bondarev A., <i>Analiza instrumentala, note de curs</i> , 2020			
<b>8.3. Proiect</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații

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

- După parcurgerea și promovarea disciplinei, studentul va avea cunoștințele teoretice și abilitățile practice.
- Prin însușirea conceptelor teoretice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Analiza instrumentală studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.
- Firmele de profil preferă să selecteze pentru angajare absolvenți cu o bună experiență practică în domeniu.
- Angajatorii vizează specialiști care să își asume responsabilități individuale, dar și cu spirit de lucru în echipă, cu recunoașterea poziției ierarhice în cadrul echipei.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
----------------	----------------------------	--------------------------	-------------------------------

10.4. Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs și seminar.</li> <li>- Coerența logică;</li> <li>- Gradul de asimilare a limbajului de specialitate.</li> </ul>	- Examen scris	90%
10.5. Seminar/laborator/proiect	- Însușirea corectă a noțiunilor de bază și aplicarea acestora.	Elaborarea referatelor corespunzătoare lucrărilor practice efectuate și a temelor (aplicații seminar) + test final	10%
10.6. Proiect			
10.7. Standard minim de performanță			
<p>Studentul trebuie să demonstreze cunoștințe minimale privind aspectele specifice cerute prin conținutul fișei disciplinei.</p> <p>Utilizarea corectă a metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă la efectuarea unei analize cantitative.</p>			

Data completării 20.09.2024	Semnătura titularului de curs Sef lucr.dr.ing. Andreea Bondarev	Semnătura titularului de seminar/laborator Sef lucr.dr.ing. Andreea Bondarev	Semnătura titularului de proiect
--------------------------------	--	---	----------------------------------

Data avizării în departament  
26.09.2024

Director de departament  
Conf.dr.ing. Neagu Mihaela

Decan  
Sef.lucr.dr.ing. Dusescu-Vasile Cristina - Maria