

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2024/2025

Anul de studiu II / Semestrul 2

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	Informatică și Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Cadastru, Inginerie Civilă și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Ingineria Mediului / Inginer tehnolog în protecția mediului - 214305 Inginer pentru controlul poluării mediului - 214306 Inginer în gestiunea integrată a deșeurilor municipale/industriale – 214307

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Analiza instrumentală		2.2. Cod disciplină	M213			
2.3. Titularul activității de curs	Prof. dr. Varvara Simona Camelia						
2.4. Titularul activității de laborator	Prof. dr. Varvara Simona Camelia						
2.5. Anul de studiu	II	2.6. Semestrul	2	2.7. Tipul de evaluare (E/C/VP)	E	2.8. Regimul disciplinei (O – obligatorie, Op – opțională, F – facultativă)	O

## 3. Timpul total estimat

3.1. Numar ore pe saptamana	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. laborator	2
3.5. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.6. curs	28	3.7. laborator	28
Distribuția fondului de timp					44 ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					13
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					13
Tutoriat					-
Examinări					6
Alte activități .....					-

3.7 Total ore studiu individual	44
3.8 Total ore din planul de învățământ	56
3.9 Total ore pe semestru	100
3.10 Numărul de credite	4

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	1. <b>Chimie</b> 2. <b>Chimie analitică</b>
4.2. de competențe	<b>C1. Explicarea mecanismelor, proceselor și efectelor de origine antropică sau naturală care determină și influențează poluarea mediului</b> <b>C1.1.</b> Definirea conceptelor fundamentale necesare pentru aplicarea teoriilor și metodologiei științifice de mediu. <b>C1.1.2.</b> Utilizarea cunostintelor științifice de baza în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului <b>C1.3.</b> Aplicarea cunostintelor științifice de baza în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului <b>C1.4.</b> Analiza calitativă și cantitativă a fenomenelor naturale și a proceselor tehnologice pentru prevenirea și diminuarea impactului asupra mediului <b>C4: Evaluarea efectelor degradării factorilor de mediu</b> <b>C4.4.</b> Evaluarea bazată pe documentație specifică a programelor de monitorizare a mediului <b>C4.5.</b> Elaborarea unor capitole speciale în cadrul unor proiecte de dezvoltare în care să se țină cont de impactul asupra mediului

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

5.1. de desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și tablă
5.2. de desfășurarea a laboratorului și proiectului	Laboratoare – sticlărie și ustensile de laborator, reactivi chimici, echipamente și aparatură de laborator – spectrofotometru UV-VIS, spectrometru de absorbție atomică cu flacără, ICP-MS, digester cu microunde, pH-metru, multimetru, celulă, electrozi, calculatoare, acces internet.

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<b>C3: Caracterizarea și interpretarea stării factorilor de mediu prin analiza parametrilor fizico-chimici și biotici caracteristici</b> <b>C4. Evaluarea efectelor degradării factorilor de mediu</b>
Competențe transversale	-

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de noțiuni de bază teoretice și practice din domeniul analizei instrumentale, înțelegerea și însușirea modalităților de aplicare a acestora pentru rezolvarea unor probleme din domeniul protecției mediului.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dezvoltarea abilității studenților de a distinge fenomenele esențiale, de a înțelege conceptele și teoriile din analiza instrumentală, principiile de bază ale diferitelor metode instrumentale de analiza (spectrometrie, potențiometrie etc.), precum și modalitățile de interpretare și corelare a rezultatelor analizelor efectuate.</li> <li>- Dezvoltarea capacității studenților de a aplica metodele instrumentale pentru analiza și monitorizarea diferitelor tipuri de poluanți din mediu (metale grele, nitriți, nitrați, amoniu, fosfați, pulberi, solide în suspensie etc.).</li> <li>- Dezvoltarea unei gândiri științifice, crearea abilităților de argumentare și rezolvare corectă a unor probleme specifice de mediu.</li> <li>- Însușirea unor tehnici de calcul specifice analizei instrumentale, formarea capacității studenților de a efectua observații științifice, de a utiliza eficiente sursele de informare (biblioteca, Internetul), dezvoltarea aptitudinii de studiu individual și de lucru în echipă.</li> <li>- Dezvoltarea abilității studenților de a realiza un proiect pe o temă dată.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în analiza instrumentală. Metode de analiză instrumentală. Clasificarea metodelor de analiză instrumentală. Avantaje. Limitări	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
2. Principiile analizei instrumentale. Caracteristici de performanță ale metodelor de analiză. Curba de calibrare. Proba analitică, probe etalon și de referință. Evaluarea statistică a datelor analitice.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
3. Metode spectrometrice. Proprietățile radiației electromagnetice. Spectrul electromagnetic. Tipuri de interacțiuni ale radiației electromagnetice cu substanța.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
4. Clasificarea metodelor spectrometrice după metodologia de lucru și domeniile spectrului electromagnetic. Emisia, absorbția și fluorescența	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
5. Spectrometria de absorbție moleculară în ultraviolet și vizibil. Originea și caracteristicile spectrului molecular în UV-Vis. Legea Lambert-Beer. Transmitanța, absorbanța și dependența lor de concentrație și lungimea de undă. Curba de calibrare. Metoda standardului intern.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
6. Instrumentația în spectrofotometria de absorbție moleculară în UV-Vis. Spectrofotometre mono-fascicul, dublu fascicul și cu arie de diode. Analiza cantitativă. Alegerea condițiilor optime de analiză. Aplicațiile UV-VIS în domeniul mediului.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
7. Introducere în spectrometria atomică. Spectrometria de absorbție atomică (AAS) în flacără și în cuptor de grafit. Principiul metodei.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
8. Instrumentație specifică în spectrometria de absorbție atomică în flacără și în cuptor de grafit. Prepararea soluțiilor standard. Păstrarea soluțiilor standard. Curba de calibrare. Aplicații ale metodei AAS în analize de mediu.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore

9. Spectrometria de emisie atomică în flacără (AES). Caracteristicile emisei atomice. Procese de atomizare, ionizare și excitare.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
10. Instrumentație specifică în spectrometria de emisie atomică în flacără (AES). Spectrometre secvențiale și spectrometre simultane. Aplicații ale metodei AES în analize de mediu.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
11. Spectrometria de masă cu plasmă cuplata inductiv (ICP-MS). Principiul metodei. Prepararea standardelor. Curbe de calibrare. Aplicațiile metodei în domeniul mediului.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
12. Spectrometria de fluorescență de raze X (XRF). Principiul metodei. Metode de calibrare. Aplicațiile XRF în domeniul mediului.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
13. Potențiometriă. Celula potențiometrică. Electrozi de referință. Electrozi indicatori metalici (redox, specia I, specia a II-a și cu membrană ion-selectivă).	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
14. Titrarea potențiometrică. Aplicații în domeniul mediului.	Prelegere, exemplificare, problematizare	2 ore
<b>8.2 Bibliografie</b>		
1. S. Varvara, Curs de Chimie Analitică și Analiza Instrumentală, Seria Didactică, Univ. Alba Iulia, 2014.		
2. L. Jăntschi, Analize Chimice și Instrumentale, Editura U. T. PRES, Cluj Napoca, 2000.		
3. L. Jăntschi Chimie Fizică. Analize Chimice și Instrumentale, Editura AcademicDirect, ISBN 973-86211-7-8, 2004.		
<b>Laborator</b>		
1. Reguli de protecția muncii în laborator. Metode de prelevare a probelor de mediu pentru analiza instrumentală.	Experiment. Problematizare	4 ore
2. Determinarea spectrofotometrică a fierului din probe de apă reziduală.	Experiment. Problematizare	4 ore
3. Determinarea metalelor grele din probe de sol, prin spectrometrie de fluorescență de raze X	Experiment. Problematizare	4 ore
4. Spectrometrie de masă cu plasmă cuplata inductiv (ICP-MS). Determinarea metalelor grele din ape reziduale.	Experiment. Problematizare	4 ore
5. Determinarea alcalinității și acidității apelor reziduale prin titrare potențiometrică acido-bazică.	Experiment. Problematizare	4 ore
6. Titrarea potențiometrică redox.	Experiment. Problematizare	4 ore
7. Vizita de studiu la Agenția Județeană de Protecția Mediului Evaluarea cunoștințelor - colocviu de laborator	Examinare practică	4 ore
<b>Bibliografie</b>		
1. S. Varvara– Curs de chimie analitică și analiză instrumentală, Seria Didactică, Univ. Alba Iulia, 2014		
2. S. Varvara, M. Popa, R. Bostan – Lucrări practice de chimie analitică și analiză instrumentală, Seria Didactică, Univ. Alba Iulia, 2009.		

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

-	<i>Necesitatea analizei și monitorizării continue a efectelor poluanților asupra mediului impune existența în cadrul firmelor ce prestează activități industriale potențial poluante (ex. procesatori de carne (Transavia, Elit Cugir), exploatare miniere, industria metalurgică, ceramică, alimentară etc.), a unor laboratoare de profil, care, pentru funcționare, fac apel la personal specializat în domeniul aplicării metodelor moderne de analiza și monitorizare. Acest lucru reprezintă o oportunitate reală de angajare a absolvenților specializării Ingineria Mediului în cadrul acestor firme, precum și în cadrul Agenției Naționale pentru Protecția Mediului, Direcției Sanitar-Veterinare, SC APA CTTA SA, Apele Române, Oficiul De Studii Pedologice și Agrochimice ceea ce justifică parcurgerea disciplinei „Analiza instrumentală”.</i>
---	--

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<i>Evaluare finala</i>	<i>Examen scris, tip grilă</i>	60%
	-	-	-
10.5 Laborator	<i>Colocviu de laborator</i>	<i>Examinare din lucrările de laborator + Portofoliu de lucrări practice</i>	40%
	-	-	-
10.6 Standard minim de performanță: - realizarea integrală a lucrărilor de laborator (prezența ceruta este de 100% la lucrările practice) și prezentarea portofoliului de lucrări practice. - obținerea notei 5 la colocviul de laborator.			

- obținerea notei 5 la examen.

*Aplicarea cunoștințelor științifice de baza în definirea și explicarea conceptelor specifice ingineriei și protecției mediului  
Aplicarea de principii și metode de bază în elaborarea și exploatarea sistemelor de monitorizare a poluanților*

*Nota. Recuperarea laboratoarelor se poate face în regim de consultații în timpul semestrului. În cazuri bine motivate (boală), recuperarea orelor de laborator se mai poate face prin prezentarea de către student a portofoliului complet de lucrări practice - în ultima săptămână din semestrul I, în orele de consultații ale cadrului didactic titular.*

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

07.02.2025

Prof. univ. dr. Varvara Simona

Prof. univ. dr. Varvara Simona

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

11.02.2025

Conf. univ. dr. Begov-Ungur Andreea Ramona

Data aprobării în Consiliul Facultății

Semnătura Decanul Facultății

12.09.2025

Conf. univ. dr. Rotar Corina