

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Departamentul de Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Tehnici moderne de sinteza in chimie/ chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Chimie analitică avansată - CMM6114</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector dr. Tötös Róbert						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector dr. Tötös Róbert						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DF

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					22
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					19
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala dotata cu videoproiector</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, mănuși, cârpă de laborator.</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>Este interzis fumatul si accesul cu mâncare în laborator</li> <li>Recuperarea lucrărilor de laborator se face în cursul semestrului (cu excepția ultimelor doua săptămâni) pe baza unui program stabilit</li> </ul>

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recunoașterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor complexe privitoare la analiza calitativă și cantitativă a compușilor chimici.</li> <li>• Explicarea și interpretarea unor concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale analitică.</li> <li>• Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii necesare pentru efectuarea de experimente</li> <li>• Stabilirea strategiei, descrierea efectuarea și interpretarea rezultatelor unor analize de laborator cu grad de dificultate ridicat.</li> <li>• Evaluarea calitativă și cantitativă a metodelor de analize instrumentale prin prisma performanțelor analitice și evaluarea statistică ale rezultatelor</li> <li>• Analize prin metode de chimie analitică instrumentală de înaltă performanță</li> <li>• Alegerea corectă a metodelor de analiză prin evluarea critică a performanțelor instrumentației și procedurilor analitice și propuneri de soluții în alegerea metodelor de analiză</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea aptitudinilor de rezolvare a problemelor</li> <li>• Dezvoltarea spiritului colectiv și a muncii în echipă</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea noțiunilor avansate pentru rezolvarea problemelor si aprofundarea cunoștințelor în domeniul tehnicilor spectrale de analiza, a metodelor cromatografice și electroforetice moderne, a prelucrării datelor si dezvoltarea aptitudinilor de cercetător în domeniul chimiei analitice.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea metodelor, tehnicilor, substanțelor și aparaturii necesare pentru efectuarea de analize chimice prin metode instrumentale. Îmbunătățirea aptitudinilor privind lucrul cu aparatura de laborator.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1 <b>Etapele analizei chimice avansate și validarea rezultatelor obținute:</b> Stabilirea obiectivelor, fixarea strategiei analitice, prelevarea probelor, pregătirea probelor, analiza, prelucrarea și interpretarea rezultatelor. Caracteristici de performanță.	Prelegere asistată de calculator; Conversația; Descrierea;	2 ore
8.1.2 <b>Prelucrarea datelor în chimia analitică performantă.</b> Chemometrie. Verificarea ipotezelor statistice. Teste și erori statistice. Testul z. Testul t. Testul t pe perechi. Testul Chi pătrat.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
8.1.3 <b>Metode spectrofotometrice. Metode avansate de preparare și preconcentrarea probelor.</b> Extracții de tipul: cloud point, stir bar, sorptive, ultrasunete, microunde etc. Metode de extracție „green”.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
8.1.4 <b>Metode analitice derivative utilizate pentru creșterea rezoluției spectrale și reducerea interferențelor.</b> Metodele spectrometriei derivative. Generarea spectrelor derivative și utilizarea lor în analize cantitative.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
8.1.5 <b>Analiza neinvazivă a probelor solide prin spectrometria de reflectanță.</b> Aparatură și performanțe analitice. Măsurarea reflectanței, etaloane utilizate. Erori de măsurare. Utilizarea relației Kubelka-Munk la analize cantitative.	Prelegere asistată de calculator; Conversația; Descrierea;	2 ore
8.1.6 <b>Analize de microcomponente prin metode nondestructive.</b> Dezvoltarea unor noi metode analitice de speciere elementală. (PIXE)	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore

8.1.7 <b>Spectrometrie de fluorescență cu raze x (XRF)</b> Determinarea compoziției elementale ale probelor lichide și solide.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
8.1.8 <b>Spectrometrie Raman.</b> Baza teoretică, deplasarea Raman. Aplicații.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
8.1.9 <b>Metode spectrofotometrice.</b> Absorbție moleculară și fluorescență.	Prelegere asistată de calculator; Conversația; Descrierea;	2 ore
8.1.10 <b>Metode de speciere, metode directe (CS-AAS, ICP) și cuplate (HPLC-HG-ICP-AES, HPLC-HG-ICP-MS).</b> Analiza elementelor toxice (As, Sb, Cd, Pb, Hg) prin speciere.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
8.1.11 <b>Metode electrochimice avansate.</b> Amperometrie, titrare amperometrică. Aplicații.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
8.1.12 <b>Metode electrochimice avansate.</b> Voltametrie de stripare potențimetrică Voltametrie de stripare adsorptivă. Aplicații.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
8.1.13 <b>Metode electrochimice avansate.</b> Analiza prin conductometrie analitică. Conductivitatea soluțiilor caracterizare și măsurare. Conductometria indirectă. Titrarea conductometrică. Aplicații.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
8.1.14 <b>Metode de separare bazate pe interacțiunea cu câmpul.</b> Electroforeza; factori care afectează migrarea ionilor; electroforeza într-un mediu liber nelegat; electroforeza zonală și cu focalizare izoelectrică; imunoelectroforeza. Aplicații.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore

<b>Bibliografie</b>		
1. Bernhard Welz, Helmut Becker-Ross, Stefan Florek, Uwe Heitmann, <i>High-Resolution Continuum Source AAS</i> , Wiley-VCH Verlag GmbH & Co, KGaA, 2005		
2. J. Michael Hollas : MODERN SPECTROSCOPY, Fourth Edition 2004		
3. Günter Gauglitz and Tuan Vo-Dinh, <i>Handbook of Spectroscopy</i> , WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2003		
4. Darvasi Jenő, „Analitikai mérőműszerek és mérési módszerek a modern UV-VIS spektrometriában”, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006		
5. F. James Holler: Applications of Microsoft Excel in Analytical Chemistry		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii, prezentarea lucrărilor, cerințe, Prelucrarea statistică a datelor experimentale	Explicația; Conversația; Descrierea; Dezbateră.	Numărul orelor de laborator și seminar sunt grupate în 7 sedințe de câte 4 ore, o dată la 2 săptămâni.  4 ore
8.2.2. Prelucrarea datelor experimentale (prelucrarea datelor experimentale în chimie cu software specializat (MS-Excel, Minitab)	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	4 ore (seminar )
8.2.3. Utilizarea spectrofotometrului cu sursă continuă la dozarea metalelor grele.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	4 ore
8.2.4. Utilizarea spectrofotometriei diferențiale la determinarea paracetamolului.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	4 ore
8.2.5. Utilizarea spectrometriei derivate la determinarea simultană a azotitului și azotatului din ape potabile / reziduale.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	4 ore
8.2.6. Rezolvări de probleme.	Conversația; Dezbateră;	4 ore

	Problematizarea.	
8.2.7. Rezolvări de probleme. Prezentarea referatelor, evaluarea.	Conversația; Dezbateră; Problematizarea; Examinarea.	4 ore
Bibliografie 1. Somenath Mitra, <i>Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry</i> , John Wiley & sons, Inc., publication, 2003 2. Attila Felinger, <i>Data Analysis and Signal Processing in Chromatography</i> , Elsevier, 1998 3. Lukacs Gy. Színmérés, Műszaki kiadó, Budapest 1982 4. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, <i>Principles of Instrumental Analysis</i> ”, 5th Ed., Saunders College Publishing, 1998, 5. J.D. Ingle jr., S.R. Crouch, “Spectrochemical Analysis”, Prentice Hall, New Jersey, 1988 6. Daniel C. Harris: <i>Quantitative Chemical Analysis 8th</i> W. H. Freeman and Company, (2010).		

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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina ***Chimie analitică avansată*** studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 2 – RNCIS.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris – accesul la examen este condiționat de efectuarea tuturor lucrărilor și prezentarea referatelor corespunzătoare lucrărilor de laborator. Intenția de fraudă atrage după sine excluderea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	70 %
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – privind înțelegerea și însușirea a problemelor tratate la seminar/lucrare practică.	Colocviu laborator: prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice și demonstrarea capabilității de a efectua analize instrumentale.	30 %
	Evaluarea calității referatelor și a rezultatelor obținute		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota 5 (cinci) atât la lucrări de laborator cât și la examen conform baremului</li><li>Cunoașterea noțiunilor de bază privind metode analiza moderne</li></ul>			

Data completării

12. 04. 2023

Semnătura titularului de curs

Lector. dr. Tóttös Róbert



Semnătura titularului de seminar

Lector. dr. Tóttös Róbert



Data avizării în departament

14. 04. 2023

Semnătura directorului de departament

Prof. Habil. dr. ing. Paizs Csaba

