

## 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 Ciclu de studii	Masterat
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Tehnici moderne de sinteza în chimie/ chimist/inginer calificat

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Chimie analitică avansată - CMM6114</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector dr. Muntean Norbert						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector dr. Muntean Norbert						
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	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

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

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competențe	• Nu este cazul

### 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 și accesul cu mâncare în laborator</li> <li>Recuperarea lucrărilor de laborator se face în cursul semestrului (cu</li> </ul>

excepția ultimelor doua săptămâni) pe baza unui program stabilit

## 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 structura și reactivitatea compușilor chimici.</li> <li>• Explicarea și interpretarea unor proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale de structură și reactivitate a compușilor chimici.</li> <li>• Aplicarea noțiunilor avansate pentru rezolvarea problemelor asociate structurii și reactivității compușilor chimici.</li> <li>• Elaborarea de proiecte care vizează structura și reactivitatea compușilor chimici prin prisma modelelor și teoriilor existente.</li> <li>• Identificarea metodelor și tehnicilor, a materialelor, substanțelor și aparaturii necesare pentru efectuarea de experimente</li> <li>• Stabilirea strategiei, descrierea și interpretarea unor experimente de laborator cu grad de dificultate ridicat.</li> <li>• Efectuarea unor experimente de laborator cu grad de dificultate ridicat și interpretarea rezultatelor</li> <li>• Analiza și interpretarea critică a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute</li> <li>• Evaluarea calitativă și cantitativă a metodelor de analize instrumentale prin prisma performanțelor analitice și calculul statistic al rezultatelor</li> <li>• Analiza metodelor chimiei analitice instrumentale de înaltă performanță</li> <li>• Utilizarea performanța a metodelor spectrale de analiză bazate pe absorbția moleculară și atomică UV-VIS, emisia atomică UV-VIS, analiza prin metode spectrometrice derivate și diferențiale. Analize prin metode electroforetice de înaltă performanță.</li> <li>• Alegerea corectă a metodelor de analiză prin evaluarea critică a performanțelor instrumentației și procedurilor analitice și propuneri de soluții în alegerea metodelor de analiză</li> </ul>
Competențe transversale	

## 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 și aprofundarea cunoștințelor în domeniul tehnicilor spectrale de analiza, a metodelor cromatografice și electroforetice moderne, a prelucrării datelor și 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 datelor. 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.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore

Testul t pe perechi. Testul Chi pătrat)		
<b>8.1.3 Posibilități de aplicare a metodelor spectroscopiei analitice avansate:</b> Clasificarea metodelor spectroscopiei avansate. Aplicarea metodelor de absorbție și emisie bazate pe tranziție de electroni. Aplicarea metodelor de analize bazate pe tranziții moleculare de vibrație și rotație.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
<b>8.1.4 Evaluarea surselor optice utilizate în spectroscopia atomică avansată.</b> Surse cu spectrul continuu și discret. Lămpi fără electrozi, lămpi cu xenon, laseri semiconductori. Spectrometria atomică de înaltă rezoluție cu sursă de Xe.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
<b>8.1.5 Compararea surselor de atomizare utilizate în spectroscopia atomică (AAS):</b> Caracterizarea metodelor clasice și moderne. Compararea atomizării în flacără (FAAS) și atomizării electrotermice (GFAAS). Analize de absorbție atomică cu sursă de excitare continuă (HR-CSAAS)	Prelegere asistată de calculator; Conversația; Descrierea;	2 ore
<b>8.1.6 Probleme legate de introducerea probelor în AAS:</b> Metode de introducere a probelor în AAS. Tehnica generării hidrurilor și a vaporilor reci. Evaporarea electrotermică a probelor solide. Automatizarea introducerii probelor.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
<b>8.1.7 Interferențe și erori de măsurare în AAS:</b> Interferențe spectrale, interferențe chimice, metode de corecții de fond. Modificatori de matrice.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
<b>8.1.8 Utilizarea spectrometriei de emisie cu surse de plasmă în chimia analitică avansată:</b> Rolul temperaturii de excitare pe baza distribuției Boltzmann în stabilirea intensității liniilor spectrale. Caracterizarea surselor de excitare și avantajele surselor de plasmă.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
<b>8.1.9 Compararea plasmelor analitice ICP, CCP, DCP și MIP:</b> Parametrii de lucru, întreținere, caracteristici de performanță, și domenii de aplicare.	Prelegere asistată de calculator; Conversația; Descrierea;	2 ore
<b>8.1.10 Spectrometre performante cu surse de plasmă în analiza de urme:</b> Policromatoare, cu rețele de difracție concave și spectrometre tip. Echelle. Detecția simultană cu arii de detectori CCD și cu detectori cu injectare de sarcină.	Prelegere asistată de calculator; Explicația; Descrierea;	2 ore
<b>8.1.11 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; Explicația; Descrierea;	2 ore
<b>8.1.12 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
<b>8.1.13 Metode analitice diferențiale utilizate pentru eliminarea semnalului de fond și reducerea zgomotului.</b> Metodele spectrometriei diferențiale. Spectre diferențiale și prelucrarea lor. Aplicațiile metodelor diferențiale la determinări analitice.	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
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	-------

Bibliografie		
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		
3. 2004 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;	2 ora
8.2.2. Prelucrarea datelor experimentale (prelucrarea datelor experimentale in chimie cu software specializat (MS-Excel, Minitab)	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore (seminar )
8.2.3. Utilizarea spectrofotometrului cu sursa continua la dozarea metalelor grele.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore
8.2.4. Utilizarea spectrofotometriei diferențiale la determinarea paracetamolului.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore
8.2.5. Utilizarea spectrometriei derivate la determinarea simultana de azotit-azotat in ape potabile	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 ore
8.2.6. Rezolvări de probleme.	Conversația; Dezbateră; Problematizarea; Examinarea	2 ora
8.2.6. Prezentarea referatelor, evaluarea.	Conversația; Dezbateră; Problematizarea; Examinarea	2 ora
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

<ul style="list-style-type: none"> <li>Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina <b>Chimie analitică avansată</b> studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 2 – RNCIS.</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 10. Evaluare


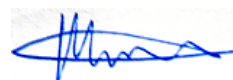
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<div>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs</div> <div>Rezolvarea corectă a problemelor</div>	Examen scris – accesul la examen este condiționat prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	80%
10.5 Seminar/laborator	<div>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator</div> <div>Calitatea referatelor pregătite</div> <div>Activitatea desfășurată în laborator</div>	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică Colocviul laborator.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li> <li>Studentul trebuie să dovedească cunoștințele de chimie analitică avansată și să poată rezolva corect problemele de bază.</li> </ul>			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

31 martie 2020.

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

27.04.2020

Prof. Dr. Ing. Csaba Paizs

