

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Licență, 6 semestre, cu frecvență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Biochimie /Licențiat în biologie

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Chimie analitică– BLR2403</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Eniko Covaci						
2.3 Titularul activităților de laborator	Lect. Dr. Eniko Covaci						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS,Ob

*DS – Disciplină de specialitate, Ob – Disciplină obligatorie*

### 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	0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	98	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	0/28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					<b>18</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<b>8</b>
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>8</b>
Tutoriat					<b>4</b>
Examinări					<b>4</b>
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	42				
3.8 Total ore pe semestru	98				
3.9 Numărul de credite	4				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie generală</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu sunt</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul se desfășoară față în față</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activitatea de laborator se desfășoară <i>on-site</i>, dacă situația epidemiologică o permite și impune:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Pregătirea pentru laborator prin însușirea cunoștințelor predate la curs și citirea referatelor.</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respectarea regulilor de protecție a muncii</li> <li>• Ținuta de laborator: halat, mănuși, cârpă de laborator, caiet.</li> <li>• Punctualitate, neaccesarea telefoanelor mobile</li> <li>• Interzis accesul cu mâncare în laborator</li> <li>• Prezența la minim 12 din lucrările de laborator</li> </ul>
--	--

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de a aplica cunoștințele generale de chimie analitică pentru elaborarea unor protocoale de analiză</li> <li>• Cunoașterea principiilor necesare descrierii și înțelegerii unor fenomene fundamentale care stau la baza analizei chimice</li> <li>• Capacitatea de a analiza critic criteriile de performanță ale metodelor de analiză pentru alegerea metodei optime în rezolvarea unei probleme practice</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, etapelor de lucru în cadrul unei analize chimice</li> <li>• Identificarea și asumarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă multidisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă cu membrii echipei <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea eficientă a resurselor informaționale, de comunicare și formare profesională (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri, etc.)</li> </ul> </li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizarea cu noțiunile de bază ale chimiei analitice și cu principiile metodelor instrumentale de analiză</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea de cunoștințe de bază referitoare la chimia analitică clasică</li> <li>• Dobândirea de cunoștințe referitoare la principiile tehnicilor instrumentale de analiză (spectrofotometrie moleculară, spectrometrie atomică UV-VIS, tehnici electroanalitice, tehnici cromatografice)</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. <b>Introducere în chimia analitică.</b> Rolul chimiei analitice. Clasificarea metodelor de analiză. Etapele analizei calitative și cantitative. <b>Soluții.</b> Exprimarea concentrațiilor soluțiilor (% , M, N, T).	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.2. <b>Echilibrul acido-bazic.</b> Tăria acizilor și bazelor în soluție apoasă. Calculul pH-ului în soluții de acizi, baze, săruri. Soluții tampon. Calculul concentrațiilor la echilibru în soluții de acizi slabi și baze slabe. <b>Titrimetria prin reacții acido-bazice.</b> Curbe de titrare, indicarea sfârșitului titrării.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore
8.1.3. <b>Echilibrul de complexare.</b> Stabilitatea combinațiilor complexe. Calculul concentrațiilor speciilor la echilibru. Factori care influențează	Prelegerea; Conversația; Problematizarea	2 ore

stabilitatea combinațiilor complexe. <b>Titrimetria prin reacții de complexare.</b> Curba de titrare, indicarea sfârșitului titrării.		
8.1.4. <b>Echilibrul redox.</b> Potențial redox. Echivalent gram. Constanta de echilibru redox. Factori care influențează potențialul redox: pH, complexare, precipitare. <b>Titrimetria prin reacții redox.</b> Calculul potențialului la punctul de echivalență. Titrarea reducătorilor cu oxidanți și invers. Curba de titrare, indicarea sfârșitului titrării.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore
8.1.5. <b>Echilibrul de precipitare.</b> Granulometria precipitatelor și factorii care o modifică. <b>Solubilitatea precipitatelor</b> și factorii care o modifică. <b>Analiza gravimetrică.</b> Etapele analizei gravimetrice. Factorul gravimetric.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore
8.1.6. <b>Principiile analizei instrumentale.</b> Caracteristici de performanță ale metodelor de analiză. Curba de calibrare. Proba analitică, probe etalon și de referință. Pregătirea probelor pentru analize. Evaluarea statistică a datelor analitice.	Prelegerea; Explicația; Conversația	2 ore
8.1.7. <b>Metode spectrometrice.</b> Proprietățile radiației electromagnetice. Spectrul electromagnetic. Tipuri de interacțiuni ale radiației electromagnetice cu substanța. Clasificarea metodelor spectrometrice. Emisia, absorbția și fluorescența.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore
8.1.8-9. <b>Spectrometria de absorbție moleculară în ultraviolet și vizibil.</b> Originea și caracteristicile spectrului molecular în UV-Vis. Legea Lambert-Beer. Transmitanța, absorbanta și dependența lor de concentrație și lungimea de undă. Instrumentația în spectrofotometria de absorbție moleculară în UV-Vis. Spectrofotometre monofascicul, dublu fascicul și cu arie de diode. Analiza cantitativă. Alegerea condițiilor optime de analiză. Aplicații.	Prelegerea; Conversația; Problematizarea	4 ore
8.1.10. <b>Introducere în spectrometria atomică. Spectrometria de absorbție atomică în flacără și în cuptor de grafit.</b> Principiul metodei, instrumentație specifică. Aplicații.	Prelegerea; Conversația; Problematizarea	2 ore
8.1.11. <b>Spectrometria de emisie atomică în flacără.</b> Caracteristicile emisie atomice. Procese de atomizare, ionizare și excitare. Instrumentație specifică în emisia atomică. Spectrometre secvențiale și spectrometre simultane. Aplicații.	Prelegerea; Conversația; Problematizarea	2 ore
8.1.12. <b>Spectrometria de emisie atomică și spectrometria de masă în plasma cuplată inductiv.</b> Principiul metodelor. Procese suferite de probă în plasma cuplată inductiv. Instrumentația. Aplicații.	Prelegerea; Conversația; Problematizarea	2 ore
8.1.13. <b>Potențiometria.</b> Potențialul standard de electrod. Celula potențiometrică. Electrozi de referință (electrodul normal de hidrogen, electrodul de calomel și electrodul de Ag/AgCl). Electrozi indicatori (redox, specia I, specia a II a, cu membrană ion selectivă). Determinarea potențiometrică a pH-ului. Titrarea potențiometrică. Electrozi sensibili la gaze. Electrozi cu enzimă.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore
8.1.14. <b>Introducere în separatologia analitică.</b> Separarea prin extracție. Metode cromatografice, generalități, clasificare. Cromatografia de gaze. Cromatografia de lichide. Cromatografia pe strat subțire.	Prelegerea; Descrierea; Conversația	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Suport de curs în format pdf 2. T. Hodișan, C. Cimpoiu, I. Haiduc, S. Hodișan, <b>Teorie și aplicații în chimia analitică</b> , Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2002 3. C. Liteanu, E. Hopârtean, <b>Chimie analitică cantitativă. Volumetria</b> , Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1972. 4. T. Frențiu, A.C. Moț, E. Covaci, <b>Metode instrumentale de analiză – aplicații</b> , Ed. Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2019		

<p>5. D.A. Skoog, D.M. West, F.J.Holler, S.R. Crouch, <b>Fundamentals of Analytical Chemistry</b>, 6th ed., Saunders College Publishing, 1992.</p> <p>6. E. Cordoș, T. Frențiu, A.M. Rusu, M. Ponta, E. Darvasi, <b>Analiza prin spectrometrie de absorbție moleculară în ultraviolet-vizibil</b>, Ed. Institutului Național de Optoelectronică București, 2001.</p> <p>7. E. Cordoș, T. Frențiu, A.M. Rusu, M. Ponta, A. Fodor, <b>Analiza prin spectrometrie atomică</b>, Ed. Institutului Național de Optoelectronică București, 1998.</p> <p>8. E. A. Cordos, T. Frențiu, M. Ponta, C. Tanaselia, M. Senila, <b>Spectrometria analitică analitică cu surse de plasmă</b>, Editura Institutului Național de Optoelectronică, București, 2007.</p>		
<b>8.2 Laborator</b>	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii. Condiții de siguranță. Prezentarea lucrărilor de laborator.		2 ore
8.2.2. Reacții de identificare pentru cationi.	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.3. Prepararea soluției de NaOH 0,1 N. Stabilirea titrului și factorului soluției de NaOH cu acid oxalic. Determinarea acidității oțetului.	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.4. Prepararea soluției de KMnO <sub>4</sub> 0,1 N. Stabilirea titrului și factorului soluției de KMnO <sub>4</sub> cu acid oxalic. Determinarea permanganometrică a Fe <sup>2+</sup> .	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.5. Determinarea amestecului de Ca <sup>2+</sup> și Mg <sup>2+</sup> prin titrare cu complexon III. Determinarea durtății apei.	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.6. Seminar. Aplicații numerice.	Explicația Conversația	2 ore
8.2.7. Determinarea spectrofotometrică a Fe. Alegerea condițiilor optime de lucru. Analiza cantitativă.	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.8. Determinarea spectrofotometrică a substanțelor în amestec fără separare. Alegerea condițiilor de lucru. Analiza cantitativă.	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.9. Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Determinarea unor elemente metalice în preparate farmaceutice (multiminerale)	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.10. Spectrometrie de emisie atomică în flacără. Determinarea Na și Ca în ser sintetic.	Experimentul Explicația Conversația	2 ore
8.2.11. Spectrometria de emisie atomică în plasma cuplată inductiv. Determinarea unor elemente metalice în preparate farmaceutice (multiminerale)	Experimentul Explicația	2 ore
8.2.12. Prelucrarea statistică a datelor analitice cu ajutorul calculatorului.	Experimentul Explicația Conversația	2 ore
8.2.13. Determinarea potențiomtrică a pH-ului în sol și diferite probe de apă.	Experimentul Conversația	2 ore
8.2.14. Separarea unor compuși bioactivi din plante folosind cromatografia pe strat subțire	Explicația Conversația	2 ore
<b>Bibliografie:</b> parțial comună cu bibliografia de la curs		

3. C. Liteanu, E. Hopârtean, **Chimie analitică cantitativă. Volumetria**, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1972.

9. Referate de laborator, Instrucțiuni de funcționare pentru aparate

### 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** studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.
- Activitățile desfășurate de studenți vor urmări dezvoltarea capacităților de muncă individuală, de analiză și interpretare a rezultatelor, a capacității de a oferi soluții unor probleme practice

### 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 problematicei tratate la curs Viziunea practică în rezolvarea unei problematice analitice	Examen scris <i>on-site</i> . Intenția de fraudă se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	80%
10.5 Laborator	Calitatea referatelor pregătite Activitatea desfășurată la laborator	Verificarea cunoștințelor de laborator printr-un test de 20 min (răspuns la întrebări din practica de laborator)	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nota 5 (pe o scară în care 10 este nota maximă) la examenul scris</li><li>• Nota 6 (pe o scară în care 10 este nota maximă) la activitatea de laborator</li></ul>			

Data completării

16.02.2023

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Eniko Covaci

Semnătura titularului de laborator

Lect. Dr. Eniko Covaci

Data avizării în departament

21.02.2023

Semnătura directorului de departament,

Acad. Prof. Cristian Silvestru