

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 și Inginerie Chimică a Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimie și Carbochimie / inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Chimie analitică – CLM2021						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Ladislau Kékedy-Nagy Conf. dr. Eugen Darvasi						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Ladislau Kékedy-Nagy Conf. dr. Eugen Darvasi						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	6	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități: Nu este cazul					
3.7 Total ore studiu individual		66			
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"> Sală prevăzută cu tablă și cu videoproiector Nu se acceptă întârzierea
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cunoscând principiul lucrării și cu lucrarea de laborator conspectată Studentii se vor prezenta cu halat, mănuși, cârpă de laborator și caiet

	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții nu pot lăsa nesupravegheate aparatele de laborator • Întocmirea referatului de laborator este obligatoriu, predarea lui se va face cel târziu în săptămâna următoare efectuării lucrării • Este interzis fumatul și accesul cu mâncare în laborator • Recuperarea lucrărilor de laborator se face în cursul semestrului (cu excepția ultimelor două săptămâni) pe baza unui program stabilit
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Definierea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională • Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti • Identificarea și aplicarea conceptelor, metodelor și teoriilor pentru rezolvarea problemelor tipice ingineriei chimice în condiții de asistență calificată • Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor din ingineria chimică • Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice pentru elaborarea de proiecte profesionale • Aplicarea conceptelor și metodelor privind echilibrele chimice, metodele gravimetrice și titrimetrice analitice • Aplicarea metodelor spectrale de analiză bazate pe absorbția moleculară și atomică UV-VIS, emisia atomică VIS, și a metodelor electrochimice utilizate în laboratoare și instalații industriale
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> •

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Introducerea și familiarizarea studenților cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile din domeniul chimiei analitice, dezvoltarea aptitudinilor de cercetător în domeniul chimiei analitice
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază privind echilibrele chimice, precum și metodele cantitative de analiză (gravimetrie și titrimetrie) • Dobândirea de competențe și aptitudini practice privind operațiile de bază de laborator, de efectuare de analiză chimică cantitativă • Dobândirea de competențe și aptitudini privind interpretarea rezultatelor analizei • Prezentarea principiilor metodelor instrumentale și caracteristicile de performanță ale acestora • Prezentarea metodelor spectrale de analiză în domeniul UV Vizibil, cu accent pe metodele de analiză prin emisie atomică, absorbție atomică și moleculară în UV-Vis (instrumentație, scheme bloc, legile absorbției și emisiei, aplicații specifice). • Prezentarea principiilor metodelor electrochimice de analiză în principal potențimetria (tipuri de electrozi, aplicații ale

	potențimetrie la determinarea pH-ului și titrării potențimetrice) și voltametria (polarografia).
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Chimie analitică, obținerea informației analitice. Analiza calitativă, analiza cantitativă. Analiza chimică, analiza instrumentală. Fazele analizei chimice. Concepte de bază, cuvinte cheie: analiza chimică, analiza calitativă și cantitativă, analiza instrumentală	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	2 ore
8.1.2. Echilibrul de precipitare. Granulometria precipitatelor. Factori ce modifică solubilitatea unui precipitat: ionul comun, ionul străin, mărirea particulelor solide. Aplicații analitice.	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	3 ore
8.1.3. Echilibrul acido-bazic. Teorii asupra acizilor și bazelor. Tăria acizilor și bazelor în soluții apoase. Diagrame de distribuție. Calculul pH-ului în soluții de acizi, baze și săruri. Hidroliza sărurilor. Soluții tampon. Aplicații analitice.	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	3 ore
8.1.4. Echilibrul redox. Potențial redox, ecuația Nernst-Peters. Constanta de echilibru redox. Factori care influențează potențialul redox: precipitarea, pH. Stabilitatea redox a apei. Aplicații analitice.	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	3 ore
8.1.5. Echilibrul de complexare. Constante de stabilitate în trepte, constante globale. Calculul concentrațiilor la echilibru a speciilor. Diagramele de distribuție. Influența pH-ului asupra stabilității combinațiilor complexe. Aplicații analitice.	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	3 ore
8.1.6. Analiza gravimetrică. Fazele analizei gravimetrice. Factorul gravimetric. Erori de determinare. Aplicații analitice.	Prelegerea Explicația Conversația; Problematizarea	3 ore
8.1.7. Titrimetria. Teoria curbelor de titrare. Determinarea punctului de echivalență. Indicarea chimică a sfârșitului titrării. Standarde primare și secundare	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	2 ore
8.1.8. Titrări acido-bazice. Curbele de titrare, indicarea sfârșitului titrării. Mecanismul de funcționare a indicatorilor acido-bazici. Aplicații analitice	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	3 ore
8.1.9. Titrări redox. Curbele de titrare, indicarea sfârșitului titrării. Mecanismul de funcționare a indicatorilor redox. Aplicații analitice	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	2 ore
8.1.10. Titrări complexometrice. Curbele de titrare, indicarea sfârșitului titrării. Mecanismul de funcționare a indicatorilor metalo-cromici. Aplicații analitice	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	2 ore
8.1.11. Metode spectrometrice de analiză. Proprietățile radiației electromagnetice. Spectrul electromagnetic. Clasificarea metodelor spectrometrice. Traductori. Schema bloc a unui aparat de analiză, caracteristicile de transfer. Calibrări. Erorile în analiza cantitativă	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	3 ore
8.1.12. Spectrofotometria de absorbție moleculară în ultraviolet și vizibil. Legea cantitativă a absorbției radiațiilor (legea Lambert-Beer); transmitanță, absorbanță, absorbtivitate molară. Abateri de la legea lui	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	4 ore

Lambert-Beer. Instrumentația în spectrometria de absorbție moleculară. Aplicații		
8.1.13. Spectrometrie atomică. Atomizare și procedee de atomizare a probei. Spectrometrie în flacără. Fotometrul în emisie în flacără pentru elemente ușor excitabile. Metoda de absorbție atomică. Instrumentație, aplicații	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	3 ore
8.1.14. Metode electrochimice de analiză. Potențiometria. Celula electrochimică, potențiale standard. Influența concentrației asupra potențialului, relația lui Nernst. Electrozi de măsură și referință, clasificarea lor. Electrozi cu membrană de sticlă. Măsurarea pH-ului. Titrare potențiometrică. Metode instrumentale pentru determinarea punctului de echivalență. Metoda Hostetter-Roberts.	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	4 ore
8.1.15. Voltametria în curent continuu. Analiză polarografică. Schema de bază a aparatelor polarografice. Polarografia calitativă. Polarografia cantitativă. Aplicații	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	2 ore
Bibliografie 1. Keller R., Mermet J. M., Otto M., Widmer H. M., (Editors): Analytical chemistry, Wienhiem, 1998 2. Hodișan Teodor, Cimpoiu Claudia, Haiduc Iovanca, Hodișan Sorin, <i>Teoria și aplicații în chimia analitică</i> , Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2004 3. Kékedy L.: Tértfogatos analitikai kémia, Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár-Napoca, 1986 4. Kékedy L.: Fejezetek a korszerű analitikai kémiából, Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár-Napoca, 1979 5. Darvasi Jenő, Analitikai mérőműszerek és mérési módszerek a modern UV-VIS spektrometriában, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator. Noțiuni introductive	Prelegerea; Explicația; Conversația	3 ore
8.2.2. Determinarea gravimetrică a fierului (III)	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	6 ore
8.2.3. Titrări acido-bazice. Dozarea acidului acetic din oțetul alimentar. Determinarea durității temporare a apelor naturale.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	6 ore
8.2.4. Titrări redox. Dozarea permanganometrică a Fe(II) și a soluției de perhidrol. Determinarea iodometrică a Cu(II) și a aldehydei formice	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	6 ore
8.2.5. Titrări complexometrice. Dozarea chelatometrică a Ni(II) și Mg(II). Determinarea durității totale a apelor naturale	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.6. Potențiometria directă. Determinarea potențiometrică a pH-lui unor răcoritoare și a unor probe de mediu. Titrări potențiometrice. Determinarea potențiometrică a ionului de clorură.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.7. Spectrofotometrie de absorbție moleculară. Determinarea spectrofotometrică în VIS a Fe (III)	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.8. Spectrofotometrie de absorbție moleculară. Dozarea spectrofotometrică a substanțelor în amestec	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.9. Spectrometrie atomică în flacără. Dozarea prin emisie atomică a Na și K din ape naturale și minerale. Dozarea Cu din probe de sol prin metoda spectrometriei absorbției atomice în flacără	Explicația Problematizarea Conversația Experimentul	3 ore
8.2.10. Analiza polarografică. Dozarea Zn și Pb din ape naturale	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.11. Rezolvări de probleme, prezentarea referatelor,	Explicația; Problematizarea;	3 ore

evaluarea	Conversația; Examinarea	
Bibliografie		
1. Cordoș E., Kékedy N. L., Frențiu T. Lucrări practice de analiză instrumentală, Univ. Babeș-Bolyai, 1993		
2. Kékedy L.: Tértfogatos analitikai kémia, Dacia Könyvkiadó, Kolozsvár-Napoca, 1986		

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

<ul style="list-style-type: none"> • Conținutul disciplinei Chimie analitică corespunde așteptărilor comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori de chimiști cu pregătire în domeniul chimiei. • Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Chimie analitică studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistente, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – 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 – gradul de însușire și înțelegere corectă a problematicii 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	80 %
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – privind înțelegerea și însușirea a problemelor tratate la seminar/lucrare	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice	20 %
	Calitatea referatelor, a rezultatelor obținute		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Nota 5 (cinci) atât la lucrări de laborator cât și la examen conform baremului• Cunoașterea noțiunilor de bază privind: echilibrele chimice (acido-bazică, de redox, de complexare, de solubilitate); gravimetria și titrimetria (acido-bazică, de redox, de complexare); a principiilor metodelor instrumentale de analiză prin emisie atomică, absorbție atomică și moleculară și electrochimie (tipuri de electrozi, aplicații ale potențiometriei la determinarea pH-ului, titrării potențiometrice; principiile polarografiei și rezolvarea corectă a unor probleme de calcul			

Data completării

.....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....