FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie şi Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie şi Inginerie Chimică a Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică – Chimia şi Ingineria Substanţelor Organice, Petrochimice şi Carbochimice – CISOPC / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Chimie analitică - analiză instrumentală – CLM1149**						
2.2 Titularul activităţilor de curs	Lector dr. Muntean Norbert						
2.3 Titularul activităţilor de seminar	Lector dr. Muntean Norbert						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învăţământ	70	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	28
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					34
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					29
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri					8
Tutoriat					3
Examinări					6
Alte activităţi: Nu este cazul					

3.7 Total ore studiu individual	80
3.8 Total ore pe semestru	150
3.9 Numărul de credite	6

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

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

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfăşurare a cursului	• Studenţii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Sală prevăzută cu tablă şi cu videoproiector • Nu se acceptă întârzierea • Studenti primesc dupa fiecare curs probleme de rezolvat/ probleme tip excel care va fi discutat la urmatorul seminar sau curs .
5.2 De desfăşurare a seminarului/laboratorului	• Studenţii se vor prezenta la seminar/laborator cunoscând principiul lucrării şi cu lucrarea de laborator conspectată • Studenţii se vor prezenta cu halat, mănuşi, cârpă de laborator şi caiet • Studenţii 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 şi accesul cu mâncare în laborator • Recuperarea lucrărilor de laborator se face în cursul semestrului (cu excepţia ultimelor doua săptămâni) pe baza unui program stabilit

6. Competenţele specifice acumulate

Competenţe profesionale	• Definirea noţiunilor, conceptelor, teoriilor şi modelelor de bază din domeniul chimiei şi utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională • Utilizarea cunoştinţelor de bază din domeniul analizei instrumentale la rezolvarea unor probleme analitice • Analiza critică şi utilizarea principiilor, metodelor statistice şi tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă şi calitativă a proceselor chimice. • Aplicarea metodelor spectrale de analiză bazate pe absorbţia moleculară şi atomică UV-VIS, emisia atomică VIS, şi a metodelor electrochimice utilizate în laboratoare şi instalaţii industriale • Cunoaşterea criteriilor de performanţă aplicate la metodele analitice instrumentale • Aplicarea conceptelor şi teoriilor fundamentale din domeniul chimiei pentru elaborarea de proiecte profesionale • Conceperea referatelor şi prezentarea rezultatelor analizelor pe baza metodelor aplicate.
Competenţe transversale	• Dezvoltarea aptitudinilor de rezolvare a problemelor • Dezvoltarea spiritului colectiv şi a muncii în echipă

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Introducerea şi familiarizarea studenţilor cu noţiunile de bază, conceptele, teoriile din domeniul chimiei analitice instrumentale. Dezvoltarea aptitudinilor de cercetător în domeniul analizelor instrumentale
7.2 Obiectivele specifice	• Dobândirea cunoştinţelor teoretice de bază privind metodele de analiză instrumentală. • Prezentarea principiilor medodelor instrumentale şi caracteristicle de performantă ale acestora • Prezentarea metodelor spectrale de analiză in domeniul UV Vizibil, cu accent pe metodele de analiză prin emisie atomică, absorbţie atomică şi moleculară în UV-Vis (instrumentaţie, scheme bloc, legile absorbţiei şi emisiei, aplicaţii specifice). • Prezentarea principiilor metodelor electrochimice de analiză in principal potenţiometria (tipuri de electrozi, aplicaţii ale potenţiometriei la determinarea pH-ului şi titrării potenţiometrice) şi voltametria (polarografia). • Dobândirea aptitudinilor de bază privind metodele de analiză instrumentală. • Dobândirea aptitudinilor privind prelucrarea datelor analizelor instrumentale • Analiza instrumetala este o ştiinta cu caracter interdisciplinar, fiind un domeniu al chimiei analitice cu elemente de fizică, statistica matematica, informatica. Sunt identificate aspectele interdisciplinare cu aceste domenii conexe chimiei si sunt aplicate cunostintele interdisciplinare pentru tratarea complexa a fenomenelor chimice si electrochimice pe care se bazeaza metodele optice si electrochimice de analiza.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii

8.1.1. **Introducere în analiza chimică instrumentală**. Principiile şi metodele analizei instrumentale. Informaţia analitică şi măsurarea ei. Etapele analizei calitative şi cantitative.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Problematizarea	3 ore
8.1.2. **Schema aparatelor de analiză**. Procedeul analitic şi alegerea unei metode de analiză Prepararea solutiilor de calibrare prin diluare. Obtinerea semnalul analitic. Metode de calibrare. Erorile în analiza cantitativă. Limită de detecţie. Limită de determinare. Calcule statistice .	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Problematizarea	3 ore
8.1.3. **Metode spectrometrice de analiză**. Proprietăţile radiaţiei electromagnetice. Spectrul electromagnetic. Metode spectrometrice de analiză. Metode de analiză bazate pe: absorbţie, emisie, luminiscenţă, dispersie.	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Problematizarea	3 ore
8.1.4. **Componentele unui instrument spectrofotometric**: Surse de radiaţie continuă. Dispozitive de izolare şi selectare a lungimii de undă. Fotodetectori	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Problematizarea	3 ore
8.1.5. **Spectrofotometria de absorbţie moleculară în ultraviolet şi vizibil**. Legea cantitativă a absorbţiei radiaţiilor (legea Lambert-Beer); transmitanţă, absorbanţă, absorbtivitate molară. Abateri de la legea Lambert-Beer. Instrumente de măsură pentru absorbţie moleculară. Fotocolorimetre, spectrofotometre. Instrumente mono- şi dublufascicol. Instrumente cu arii de diode	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Problematizarea	3 ore
8.1.6. **Spectrofotometria de absorbţie moleculară în ultraviolet şi vizibil**. Aplicatii analitice: analiza cantitativă prin complexare , titrarea spectrofotometrica, metoda Jobs, determinarea cantitativă a unui amestec, determinarea unei constantă de echilibru,	Prelegerea Explicaţia Conversaţia; Problematizarea	3 ore
8.1.7. **Spectrometria atomică.** Procedee de atomizare a probei. Spectrometrie în flacără. Transformări suferite de probă în flacără. Structura flamfotometrelor. Erori în flamfotometrie. Aplicaţii pentru determinarea elementelor uşor excitabile. Metode indirecte de determinarea anionilor	Prelegerea Explicaţia Conversaţia Problematizarea	3 ore
8.1.8. **Spectrometria atomică.** Spectrometria de absorbţie atomică**.** Spectrometrie în flacără. schema de principiu a aparaturii si mod de functionare; prelucrarea rezultatelor experimentale; aplicatii. Metode utilizate pentru corectie de fond. Alegerea condiţiilor optime de analiză. Aplicaţii. Alte surse de atomizare.	Prelegerea Descoperirea Conversaţia; Problematizarea	3 ore
8.1.9 **Colocviu partial** : introducere în analiza chimică (probleme) metode spectrometrice (probleme si teorie)	Examen Seminar , discutarea rezultatelor	3 ore
8.1.10. **Metode electrochimice.** Notiuni de baza. Clasificarea metodelor electrochimice de analiză. **Potenţiometria**. Celula electrochimică. Potenţialul celulei. Influenţa concentraţiei asupra potenţialului, relaţia lui Nernst.	Prelegerea Descoperirea Conversaţia; Problematizarea	3 ore
8.1.11. **Potenţiometria**. Electrozi de măsură şi referinţă,	Prelegerea	3 ore

clasificarea lor. Electrozii ion-selectivi, electrozi cu membrană de sticlă. Electrozi sensibili la gaze. Măsurarea pH-ului. Erori in măsurarea pH-ului. Selectivitatea electrozilor, ecuatia Nikolsky.Calibrarea prin aditie standard Titrare potenţiometrică.	Descoperirea Conversaţia; Problematizarea	
8.1.12. **Voltametria**. Analiză polarografică. Schema de bază a aparatelor polarografice. Polarografia calitativă. Polarografia cantitativă. Aplicaţii	Prelegerea Descoperirea Conversaţia; Problematizarea	3 ore
8.1.13. **Spectrometriei de masă** Principiul spectrometriei de masă. Schema bloc a unui spectrometru de masă. Surse pentru ionizarea. Analizator de masa. Detectori. Spectrometria de masa in tandem. Tehnici cuplate. Aplicaţii	Prelegerea Descoperirea Conversaţia; Problematizarea	3 ore
8.1.14 Colocviu final	Prelegerea Descoperirea Conversaţia; Problematizarea	3 ore

Bibliografie

1. **Darvasi Jenő, Analitikai mérőműszerek és mérési módszerek a modern UV-VIS spektrometriában, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2006**
2. **Kékedy László, „Műszeres analitikai kémia. Válogatott fejezetek I." Editura Erdélyi Múzeum-Egyesület, Cluj-Napoca 1995**
3. **Douglas A. Skoog , Donald M. West , F. James Holler , Stanley R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry , 9th Edition**
4. **Daniel C. Harris: *Quantitative Chemical Analysis 8th* W. H. Freeman and Company, (2010).**
5. **Suport de curs in format ppt si pdf**

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observaţii
8.2.1. Protecţia muncii în laborator. Evaluarea datelor analitice. Operatii de laborator specifice chimie analitice (utilizarea micropipetie, prepararea solutiilor prin diluare etc.) Trasarea curbelor de calibrare cu programe pe calculator (Excel, Origin), calcule statistice.	Prelegerea; Explicaţia; Conversaţia	4 ore
8.2.2. Determinarea spectrofotometrică a Fe. Analiza calitativă. Analiza cantitativă	Explicaţia; Problematizarea; Conversaţia; Experimentul	4 ore
8.2.3. Spectrofotometrie de absorbţie moleculară. Dozarea spectrofotometrică a substanţelor în amestec. Aditivitatea absorbanţelor. Determinarea cantitativă a unui amestec de Co şi Cr prin metode spectrofotometrice.	Explicaţia; Problematizarea; Conversaţia; Experimentul	4 ore
8.2.4. Spectrometrie de emisie atomică în flacără. Dozarea Na, K, Ca din ape naturale şi minerale. Spectrometrie de absorbţie atomică în flacără. Dozarea Mg din din ape naturale şi minerale	Explicaţia; Problematizarea; Conversaţia; Experimentul	4 ore
8.2.5 Determinarea potenţiometrică a pH-ului, titrarea potenţiometrica acido-bazică si de redox	Explicaţia; Problematizarea; Conversaţia; Experimentul	4 ore
8.2.6. Analiză polarografică. Dozarea Zn şi Pb din ape naturale.	Explicaţia; Problematizarea; Conversaţia; Experimentul	4 ore
8.2.7 Examen practic , calibrare si determinarea cantitativa cu o metoda spectrofotometric sau electrochimic .	Explicaţia; Problematizarea; Conversaţia; Experimentul	4 ore

Bibliografie

1. Darvasi Jenő, Lucrări practice de analiză instrumentală. Caiet de lucrări.
2. Cordoş E., Kékedy N. L., Frenţiu T. Lucrări practice de analiză instrumentală, Univ. Babeş-Bolyai, 1993
3. Suport de laborator in format pdf si video

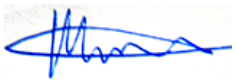
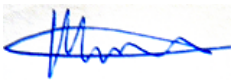
9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conţinutul disciplinei Analiză instrumentală corespunde aşteptărilor comunităţii epistemice, asociaţilor profesionale şi angajatori de chimişti cu pregătire în domeniul chimiei.
- Prin însuşirea conceptelor teoretico-metodologice şi abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Analiză instrumentală studenţii dobândesc un bagaj de cunoştinţe consistente, în concordanţă cu competentele parţiale cerute pentru ocupaţiile 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
10.5 Curs	Colocviu partial	Examen scris Rezolvarea corectă a problemelor	20 %
	Colocviu final	Examen scris Rezolvarea corectă a problemelor Subiecte teoretice şi aplicaţii la noţiunile predate.	25 %
10.6 Activităţii pe parcurs	Prezentarea problemelor date ca temă de casă	Studentii trebuie sa stie sa explice etapele rezolvari a problemei.	15 %
10.7 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – privind înţelegerea şi însuşirea a problemelor tratate la seminar/lucrare Activitatea desfăşurată la laborator	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice Calitatea referatelor, a rezultatelor obţinute	40 %
	Examen practic	Utilizarea Microsoft Excel in prelucrarea datelor	
10.6 Standard minim de performanţă			
• Nota 5 (cinci) la colocviu conform baremului. • Nota 7 (sapte) la lucrări de laborator • Cunoaşterea noţiunilor de bază privind: principiile metodelor instrumentale de analiză prin emisie atomică, absorbţie atomică şi moleculară şi electrochimie (tipuri de electrozi, aplicaţii ale potenţiometriei la determinarea pH-ului, titrării potenţiometrice; principiile polarografiei) şi rezolvarea corectă a unor probleme de calcul. • **<u>Accesul la examen este condiţionat de efectuarea tuturor lucrărilor şi prezentarea referatelor corespunzătoare lucrărilor de laborator.</u>** Intenţia de fraudă atrage după sine excluderea din examen. Frauda la examen se pedepseşte prin exmatriculare conform			

regulamentului ECST al UBB

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
01 aprilie, 2024		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
..11 aprilie 2024	