

## 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	Chimie
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie/chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiză instrumentală – CLM1133						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. Eugen Darvasi						
2.3 Titularul activităților de seminar	Asistent dr. Sógor Csilla						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	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"> <li>• Sală prevăzută cu tablă și cu videoproiector</li> <li>• Nu se acceptă întârzierea</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cunoscând principiul lucrării și cu lucrarea de laborator conspectată</li> <li>• Studenții se vor prezenta cu halat, mănuși, cârpă de laborator și caiet</li> </ul>

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

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul chimiei și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul analizei instrumentale la rezolvarea unor probleme analitice</li> <li>• Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor statistice și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor chimice.</li> <li>• 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</li> <li>• Cunoașterea criteriilor de performanță aplicate la metodele analitice instrumentale</li> <li>• Aplicarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei pentru elaborarea de proiecte profesionale</li> <li>• Conceperea referatelor și prezentarea rezultatelor analizelor pe baza metodelor aplicate.</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>• Introducerea și familiarizarea studenților cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile din domeniul chimiei analitice instrumentale. Dezvoltarea aptitudinilor de cercetător în domeniul analizelor instrumentale</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază privind metodele de analiză instrumentală.</li> <li>• Prezentarea principiilor metodelor instrumentale și caracteristicile de performanță ale acestora</li> <li>• 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).</li> <li>• Prezentarea principiilor metodelor electrochimice de analiză în principal potențimetria (tipuri de electrozi, aplicații ale potențimetriei la determinarea pH-ului și titrării potențimetrice) și voltametria (polarografia).</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea aptitudinilor de bază privind metodele de analiză instrumentală.</li> <li>• Dobândirea aptitudinilor privind prelucrarea datelor analizelor instrumentale</li> </ul>
--	--

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Introducere în analiza chimică instrumentală. Principiile și metodele analizei instrumentale. Informația analitică și măsurarea ei.	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	3 ore
8.1.2. Schema aparatelor de analiză. Funcția de transfer. Calibrare. Erorile în analiza cantitativă. Limită de detecție. Limită de determinare.	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	3 ore
8.1.3. Metode spectrometrice de analiză. Proprietățile radiației electromagnetice. Spectrul electromagnetic. Metode spectrometrice de analiză. Metode de analiză bazate pe: absorbție, emisie, luminiscentă, dispersie.	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	3 ore
8.1.4. Componentele unui instrument spectrofotometric: surse de radiație continuă și de linii; dispozitive de izolare și selectare a lungimii de undă: filtre prisme și rețele de difracție. Monocromatoare (Czerny-Turner)	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	3 ore
8.1.5. Fotodetectori: fotocelula, fotodioda, fotomultiplicatorul, arii de fotodetectori CCD Cuve de măsură și caracteristicile lor.	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	3 ore
8.1.6. Spectrofotometria de absorbție moleculară în ultraviolet și vizibil. Legea cantitativă a absorbției radiațiilor (legea Lambert-Beer); transmitanță, absorbantă, absorbivitate molară. Abateri de la legea Lambert-Beer.	Prelegerea Explicația Conversația; Problematizarea	3 ore
8.1.7. Instrumente de măsură pentru absorbție moleculară. Fotocolorimetre, spectrofotometre. Instrumente mono- și dublufascicol. Instrumente cu arii de diode. Tehnici de măsură utilizate în spectrofotometrie.	Prelegerea Explicația Conversația Problematizarea	3 ore
8.1.8. Spectrometria atomică. Procedee de atomizare a probei. Spectrometrie în flacără. Transformări suferite de probă în flacără. Structura flamfotometrelor. Erori în flamfotometrie. Aplicații pentru determinarea elementelor ușor excitabile.	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	3 ore
8.1.9. Spectrometria de absorbție atomică în flacără și în cuptorul de grafit. Instrumentație și metode de măsurare. Aplicații.	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	3 ore

8.1.10. Spectrometria de emisie cu surse de plasmă: plasmă de radiofrecvență cuplată inductiv, plasma de curent continuu, plasmă cuplată capacitiv. Caracteristici ale spectrului de emisie în plasmă. Instrumentație. Spectrometre secvențiale și spectrometre simultane. Aplicații.	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	3 ore
8.1.11. Principiul spectrometriei de masă. Schema bloc a unui spectrometru de masă cu sursă de plasmă cuplată inductiv. Avantajele spectrometriei de masă ca metodă de detecție în cadrul tehnicilor cuplate de analiză. Aplicații.	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	3 ore
8.1.12. Clasificarea metodelor electrochimice de analiză. Potențiometrie. Celula electrochimică. Potențialul celulei. Influența concentrației asupra potențialului, relația lui Nernst.	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	3 ore
8.1.13. Electrozi de măsură și referință, clasificarea lor. Electrozi cu membrană de sticlă. Măsurarea pH-ului. Titrare potențimetrică. Metode instrumentale pentru determinarea punctului de echivalență. Metoda Hostetter-Roberts.	Prelegerea Descoperirea Conversația; Problematizarea	3 ore
8.1.14. Voltametria. Analiză polarografică. Schema de bază a aparatelor polarografice. Polarografia calitativă. Polarografia cantitativă. Aplicații	Prelegerea Descoperirea Conversația; 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. D.A. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, „Principles of Instrumental Analysis”, 5th Ed., Saunders College Publishing, 1998. 4. E. Cordoș, L. Kékedy, T. Frențiu, “Lucrări practice de analiză instrumentală”, Ed. Univ. Babeș-Bolyai, 1993 - Biblioteca Facultății de Chimie și Inginerie Chimică.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Protecția muncii în laborator. Evaluarea datelor analitice. Trasarea curbelor de calibrare cu programe pe calculator (Excel, Origin), calcule statistice.	Prelegerea; Explicația; Conversația	3 ore
8.2.2. Determinarea spectrofotometrică a Fe. Analiza calitativă.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.3. Determinarea spectrofotometrică a Fe. Analiza cantitativă	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.4. Spectrofotometrie de absorbție moleculară. Dozarea spectrofotometrică a substanțelor în amestec. Aditivitatea absorbanțelor	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.5. Determinarea cantitativă a unui amestec de Co și Cr prin metode spectrofotometrice.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore



8.2.6. Titrarea spectrofotometrică.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.7. Spectrometrie de emisie atomică în flacără. Dozarea Na din ape naturale și minerale	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.8. Spectrometrie de absorbție atomică în flacără. Dozarea Cu din probe de sol prin metoda spectrometriei de absorbție atomică în flacără.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.9. Rezolvări de probleme, prezentarea referatelor, evaluarea privind metodele spectrale	Conversația; Dezbaterile; Problematizarea; Examinarea	3 ore
8.2.10. Determinarea potențiometrică a pH-ului	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.11. Titrarea potențiometrică acido-bazică	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.12. Titrarea potențiometrică redox	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.13. Analiză polarografică. Dozarea Zn și Pb din ape naturale.	Explicația; Problematizarea; Conversația; Experimentul	3 ore
8.2.14. Rezolvări de probleme, prezentarea referatelor, evaluarea privind metodele de electrochimie	Conversația; Dezbaterile; Problematizarea; Examinarea	3 ore
Bibliografie		
1. Darvasi Jenő, Lucrări practice de analiză instrumentală. Caiet de lucrări.		
1. Cordoș E., Kékedy N. L., Frențiu T. Lucrări practice de analiză instrumentală, Univ. Babeș-Bolyai, 1993		

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

- Conținutul disciplinei Analiză instrumentală 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 Analiză instrumentală 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		