

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 | CHIMIE INGINERIE CHIMICĂ |
| 1.5 Ciclu de studii | LICENȚĂ |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Chimie / Chimist Inginerie chimică – Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului – ISAPM / Inginer |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|----------------------------------------|----------------------------------|---------------|---|------------------------|----|-------------------------|----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Analiza de urme - CLR1148 | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Lector dr. Dorina CASONI | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Lector dr. Dorina CASONI | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | III | 2.5 Semestrul | 6 | 2.6. Tipul de evaluare | VP | 2.7 Regimul disciplinei | Opțional |

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 | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 24 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 15 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 20 |
| Tutoriat | | | | | 6 |
| Examinări | | | | | 4 |
| Alte activități: | | | | | |
| 3.7 Total ore studiu individual | 69 | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | 125 | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | 5 | | | | |

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"> • Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptată întârzierea |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator. • Accesul cu mâncare în laborator va fi interzis • Studenții nu vor lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Studenții vor întocmi un referat pentru fiecare din lucrările făcute • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în ultima săptămână de activitate din semestru |

6. Competențele specifice acumulate

| | |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | Competențe specifice acumulate pentru studenții secției |
| | C6. Efectuarea analizelor și asigurarea controlului calității prin metode și tehnici specifice |
| | C6.1 Identificarea metodelor generale și specifice de analiză pentru efectuarea analizelor și controlul calității. |
| | C6.2 Descrierea metodelor de analiză folosite și interpretarea rezultatelor obținute |
| | C6.3 Utilizarea unor principii și metode pentru rezolvarea de probleme / situații bine definite, întâlnite la efectuarea analizelor chimice și a controlului calității. |
| | C6.4 Aplicarea criteriilor de performanță în alegerea metodelor de analiză chimică și de control al calității |
| | C6.5 Elaborarea de rapoarte asupra metodelor de analiză folosite și a rezultatelor obținute, a unui buletin de analiză și a unor proceduri proprii managementului calității. |
| | Competențe specifice acumulate pentru studenții secției |
| | Ingineria substanțelor anorganice și protecția mediului – ISAPM |
| | C3. Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice |
| | C3.3 Monitorizarea proceselor din industria chimică, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată |
| | C3.4 Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice |
| | C3.5 Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice |
| | C4. Exploatarea tehnologiilor chimice anorganice și a celor de depoluare |
| | C4.4 Evaluarea pe baze inginerești și folosirea de criterii de comparație a performanțelor utilajelor specifice în vederea propunerii de soluții de proiectare performante. |
| | C4.5 Elaborarea de proiecte simple în contexte bine definite pentru tehnologii anorganice și de depoluare |

| | |
|----------------------|---|
| Competențe transvers | - |
|----------------------|---|

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

| | |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea studenților cu noțiunile fundamentale teoretice, metodologice și practice privind analiza și determinarea compușilor aflați în cantități foarte mici în diverse tipuri de probe (matrici complexe) |
| 7.2 Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> Dobândirea cunoștințelor teoretice specifice domeniului concentrațiilor foarte mici Cunoașterea principiilor de colectare și prelucrare a probelor în analiza de urme; Cunoașterea principiilor de evaluare a performanțelor metodelor analitice și alegerea corectă a metodei de analiză în determinările la nivelul urmelor Dezvoltarea abilităților de aplicare a tehnicilor analitice speciale utilizate în analiza de urme Dezvoltarea aptitudinilor studenților în abordarea și evaluarea statistică a datelor experimentale Dezvoltarea deprinderilor practice de aplicare a metodelor de analiză spectrală, cromatografică și electrochimică care pot fi utilizate în analiza de urme |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------|
| 8.1.1. Aspecte generale ale analizei de urme: Caracteristici și specificitate în analiza de urme - rolul impurităților în urme în sistemele fizice, chimice și biologice; unități de măsură folosite în analiza de urme; aria de aplicare a analizei de urme | Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea | 2 ore |
| 8.1.2. Etape de analiză. Aspecte privind prelevarea și conservarea probelor în analiza de urme – tipuri de probe în analiza de urme; prelevarea, păstrarea și conservarea probelor gazoase, lichide și solide în vederea analizei compușilor prezenți în cantitate mică | Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea | 2 ore |
| 8.1.3. Etape de pregătire a probelor. Surse de erori în analiza de urme – factori care pot afecta nivelul de concentrație al elementelor în urme; principalele surse de pierderi; surse de impurificare | Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea | 2 ore |
| 8.1.4. Metode de preconcentrare și separare a elementelor în urme – clasificarea metodelor de separare; clasificarea tehnicilor de extracție; preconcentrarea și separarea elementelor în urme folosind extracția lichid-lichid și extracția pe fază solidă; aplicații în analiza de urme | Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea | 2 ore |
| 8.1.5. Metode de preconcentrare și separare a elementelor în urme - tehnici de microextracție Microextracția în fază lichidă pe fibre; Microextracția lichid-lichid; Microextracția pe fază solidă; Extracția prin sorbție pe bara de agitare; Aplicații în analiza de urme | Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea | 2 ore |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.1.6. Metode de analiză utilizate în domeniul urmelor. Criterii de performanță în alegerea metodei de analiză – clasificarea metodelor de analiză; principii de bază în evaluarea parametrilor de performanță ce caracterizează metodele de analiză (limită de detecție, limită de determinare, exactitate, precizie, selectivitate) | Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea | 2 ore |
| 8.1.7. Compararea performanțelor metodelor de analiză - sensibilitatea metodelor de analiză Caracteristici de performanță ale metodelor utilizate în analiza de urme - sensibilitatea metodelor analitice clasice (gravimetrice și volumetrice) și a metodelor instrumentale (spectrale, electrochimice, cromatografice); posibilități de creștere a sensibilității metodelor de analiză | Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea | 2 ore |
| 8.1.8. Tehnici spectrale speciale utilizate în analiza de urme - spectroscopia fotoacustică Principii de bază ale spectroscopiei fotoacustice; aparatură și avantaje; aplicații ale spectroscopiei fotoacustice în analiza de urme | Prelegerea; Explicația; Dialogul; Descrierea | 2 ore |
| 8.1.9. Tehnici spectrale speciale utilizate în analiza de urme - spectrometria de mobilitate ionică Principii de bază ale spectrometriei de mobilitate ionică; aparatură și avantaje; aplicații ale spectrometriei de mobilitate ionică în analiza de urme | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.10. Probleme de calibrare în analiza de urme: calibrarea analitică; metode de calibrare; practici utile pentru calibrarea în analiza de urme; examinarea efecului de interferență | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.11. Calitatea rezultatelor analitice: clasificarea erorilor și estimarea incertitudinii de măsurare; exprimarea rezultatelor în analiza de urme | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.12. Aplicații ale analizei de urme: analiza unor compuși organici; analiza impurităților din medicamente; analiza de urme în studiul produselor alimentare; analiza de urme în diagnosticarea medicală și monitorizarea unor medicamente | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.13. Analiza de urme în domeniul medico-legal Analiza de urme în domeniile criminalistică și toxicologie; Aspecte practice | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.1.14. Aspecte speciale ale analizei de urme: cuantificarea metalelor nobile în probe biologice și de mediu; determinarea compușilor organici volatili | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |

Bibliografie

1. I. Baranowska, *Handbook of Trace Analysis. Fundamentals and Applications*. Springer International Publishing Switzerland, 2016.
2. E. Prichard, G.M. Mackay, J. Points, *Trace Analysis: A Structural Approach to Obtaining Reliable Results*. Royal Society of Chemistry, Cambridge, 1996.
3. C. Vandecasteele, C.B. Block, *Modern Methods for Trace Element Determination*. Wiley, Chichester, 1993.
4. J. Minczewski, J. Chwastowska, R. Dybczynski, *Separation and Preconcentration Methods in Inorganic Trace Analysis*. E. Horwood, Chichester, 1982.

| 8.2 Seminar / laborator | Metode de predare | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2.1. Protecția muncii în laborator. Prezentarea tematicii domeniului <i>analiza de urme</i> . Prezentarea lucrărilor de laborator. | Explicația; Conversația; Descrierea; | 2 ore |
| 8.2.2. Separarea și preconcentrarea speciilor prezente în urme - extracția lichid-lichid a speciilor anorganice. Analiza și evaluarea datelor de literatură – seminar | Explicația; Conversația; Descrierea; | 2 ore |
| 8.2.3. Separarea și preconcentrarea plumbului din ape reziduale prin extracție lichid-lichid | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; | 2 ore |
| 8.2.4. Separarea și preconcentrarea speciilor prezente în urme - extracția pe fază solidă a speciilor organice. Analiza și evaluarea datelor de literatură – seminar | Explicația; Conversația; Descrierea; | 2 ore |
| 8.2.5. Extracția și preconcentrarea pesticidelor din probe de sol. Extracția pe fază solidă a atrazinei din diferite tipuri de sol impurificate | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.2.6. Determinarea atrazinei din probe de sol prin cromatografie pe strat subțire. Determinarea gradului de recuperare | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.2.7. Separarea și preconcentrarea excipienților organici din probe farmaceutice - extracția pe fază solidă a conservanților din preparate farmaceutice | | |
| 8.2.8. Determinarea excipienților organici din medicamente prin absorbție moleculară UV-Vis. Evaluarea parametrilor de performanță ai metodei de absorbție moleculară UV-Vis pentru determinarea conservanților (parabeni) din preparate farmaceutice | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.2.9. Determinarea excipienților organici din medicamente prin cromatografie pe strat subțire. Evaluarea parametrilor de performanță ai metodei cromatografice pentru determinarea conservanților din probe farmaceutice | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.2.10. Compararea performanțelor celor două metode de analiză (absorbție moleculară UV-Vis și cromatografie pe strat subțire) utilizate în determinarea conservanților din probe farmaceutice / analiza și compararea datelor experimentale obținute în laborator – seminar | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.2.11. Separarea catecolaminelor și metaboliților acestora din probe biologice folosind cromatografia pe strat subțire – aplicarea probelor, dezvoltarea plăcilor cromatografice, derivatizarea și identificarea catecolaminelor pe placa cromatografică, achiziționarea imaginii plăcii cromatografice | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 8.2.12. Determinarea catecolaminelor și metaboliților acestora din probe biologice folosind cromatografia pe strat subțire cuplată cu tehnici de analiză digitală a imaginii. Evaluarea parametrilor de performanță (limită de detecție și limită de determinare) ai metodei cromatografice | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.2.13. Determinarea speciilor în urme din matrici complexe naturale și industriale. Determinarea poluanților atmosferici / analiza datelor din literatură – seminar | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| 8.2.14. Verificarea și evaluare cunoștințelor dobândite în cadrul seminarelor/laboratorului – evaluare orală Fiecare student va raspunde oral la înrebări (alese prin tragere la sort) privind analizele efectuate în cadrul laboratoarelor desfășurate | Evaluare practică de laborator Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea | 2 ore |
| Bibliografie: 1. J. C. Miller, <i>Statistics for Analytical Chemistry</i> . Ed. John Wiley & Sons, New York, 1986, 2. Referate laborator 3. Aricole științifice publicate în literatura de specialitate | | |

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

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Analiza de Urme studentii dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevazute 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 – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs | 2 verificări pe parcurs Examen scris – accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice și de prezenta la seminarii și laboratoare în proporție de 90%. 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 | Corectitudinea răspunsurilor – Înșușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar - Activitatea desfășurată în laborator - Calitatea referatelor pregătite | Referate pentru lucrările de laborator – se predau în săptămâna următoare executării activității; prezentarea protocoalelor de analiză | 20% |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

10.6 Standard minim de performanță

Atât la examenul scris de verificare pe parcurs cât și la testul de laborator nota minimă de promovare este 5.

Lucrările de laborator sunt obligatorii în proporție de 90 %.

Intocmirea și predarea referatelor de laborator este obligatorie

Data completării

30.03.2017

Semnătura titularului de curs

Lector Dr. Dorina Casoni



Semnătura titularului de seminar

Lector Dr. Dorina Casoni



Data avizării în departament

14 aprilie 2017

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Cristian Silvestru

