



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIȘA DISCIPLINEI

Ecuatiile fizicii matematice

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Nanoștiințe/inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei			Ecuatiile fizicii matematice					Codul disciplinei	CLR1030
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. dr. ing. Cristea Vasile Mircea						
2.3. Titularul activităților de seminar			As. dr. ing. Norbert-Botond Mihály						
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei		DF/Obl.	

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	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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat (consiliere profesională)					3
Examinări					3
Alte activități: consultații cu cadrele didactice titularul de disciplină					4
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				44	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

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	• Studenții se vor prezenta la cursuri și seminarii cu telefoanele mobile închise • Nu se acceptă întârzierea studenților la curs
--------------------------------	--



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Termenul predării temelor este stabilit de titularul de seminar de comun acord cu studenții. Nu se acceptă cererile de amânare decât pe motive obiectiv întemeiate. • Pentru predarea cu întârziere a temelor, acestea vor fi depunctate cu 0.5 pct./săptămână de întârziere • Nu va fi acceptată întârzierea studenților la seminar
--	--

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul fundamental al științelor ingineresti și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională • Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul științelor fundamentale pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti, utilizând ecuațiile algebrice și diferențiale ale fizicii matematice • Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor, utilizând ecuațiile algebrice și diferențiale ale fizicii matematice • Fundamentarea teoretică în rezolvarea problemelor specifice domeniului cu utilizarea unor principii și metode consacrate • Capacitatea de a aborda sistemic investigarea tehnică și de a aplica cunoștințe cu caracter interdisciplinar la evaluarea (analiza) și rezolvarea (sinteza) problemelor complexe dintr-un sistem chimic. • Capacitatea de a înțelege și interpreta evoluția spațio-temporală a unui sistem chimic, de abstractizare și reprezentare a acestuia utilizând instrumente matematice generale (formalismul Transformatei Laplace).
Competențe transversale	• Comunicarea și argumentarea ideilor și a punctelor de vedere proprii, în mod clar și concis, pe baza formării unui mod de gândire sistemic • Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează, prelucrează, concepte și noțiuni elementare referitoare la principii, legi, noțiuni de bază din domeniul științelor fundamentale, analizează și prelucrează modul lor de aplicare în probleme concrete din programul de studii.	Stu
Aptitudini	Studentul/absolventul utilizează metode fundamentale, explică, utilizează, combină, analizează noțiuni fundamentale, din domeniul științelor fundamentale pentru a implementa, modela și simula fenomene și sisteme specifice domeniului studiat. Studentul/absolventul utilizează metode și instrumente specifice pentru studiul, analiza, sinteza și realizarea sistemelor și echipamentelor specifice programului de studii.	Stu

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

Responsabilități și autonomie	Studentul/absolventul interpretează legi și principii ale științelor fundamentale ce stau la baza fenomenelor și aparatelor din domeniul de studii.	Stu
----------------------------------	---	-----

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Să formeze un mod de gândire bazat pe elementele matematice ale ecuațiilor diferențiale, de tip sistemic pentru abordarea ingineriei de proces și familiarizarea cu noțiunile fundamentale pentru studiul conducerii automate
7.2 Obiectivele specifice	- Să dezvolte capacitatea de a aborda sistemic investigarea tehnică, bazată pe evaluările cantitative care utilizează ecuațiile fizicii matematice și de a aplica cunoștințe cu caracter interdisciplinar la evaluarea (analiza) și rezolvarea (sinteza) problemelor dintr-un sistem chimic - Să înțeleagă și să interpreteze evoluția spațio-temporală a unui sistem chimic, prin abstractizarea și reprezentarea acestuia utilizând instrumente matematice generale (formalismul Transformatei Laplace)

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Introducere teoria sistemelor utilizând ecuațiile fizicii matematice. Conceptul de sistem. Delimitarea sistemului. Realizabilitatea fizică. Compunere și descompunere. Concepte de bază, cuvinte-cheie: sistem, delimitare, variabile de intrare și de ieșire, sistem fizic real, sistem abstract orientat, utilizând ecuații algebrice.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.2. Caracterizarea formală a sistemului abstract orientat descris prin ecuații intrare-ieșire. Conceptul de stare. Descrierea formală a sistemului abstract orientat descris prin ecuații intrare-stare-ieșire, utilizând ecuații diferențiale și integrale. Concepte de bază, cuvinte-cheie: ecuații intrare-ieșire, reprezentarea de tip intrare-ieșire stare, ecuații intrare-stare-ieșire. Descriere bazată pe ecuațiile diferențiale și integrale.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.3. Stabilitate. Tipuri de semnale elementare. Concepte de bază, cuvinte-cheie: semnal treaptă, semnal rampă, semnal Dirac, stabilitate de tip intrare mărginită ieșire mărginită (Bounded Input Bounded Output Stability).	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

**Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581**



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

8.1.4. Sistemele liniare, continue și invariante în timp descrise prin ecuații intrare-ieșire, Reprezentarea sistemelor prin ecuații diferențiale, soluții ale ecuațiilor diferențiale. Neanticipativitate. Invarianță. Liniaritate. Sistem aflat la echilibru. Concepte de bază, cuvinte-cheie: sistem aflat la echilibru, soluția ecuației diferențiale omogene și neomogene (soluții particulare), polinom caracteristic, poli, zerouri.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.5. Stabilitatea sistemelor descrise prin ecuații intrare-ieșire. Răspunsul la frecvență. Concepte de bază, cuvinte-cheie: Stabilitate intrare mărginită ieșire mărginită Bounded Input Bounded Output (BIBO), intrare și ieșire armonică, funcția de răspuns la frecvență.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.6. Sistemele liniare, continue și invariante în timp descrise prin ecuații intrare-stare-ieșire. Funcția de tranziție. Transformarea reprezentării de tip intrare-ieșire în reprezentare de tip intrare-stare-ieșire. Concepte de bază, cuvinte-cheie: variabile de fază, proprietăți ale funcției de tranziție, forme canonice.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.7. Soluții ale ecuațiilor de stare, ecuația omogenă și neomogenă. Matricea de tranziție. Stabilitatea sistemelor descrise prin ecuații intrare-stare-ieșire. Concepte de bază, cuvinte-cheie: soluția ecuației diferențiale de stare omogene și neomogene, stabilitate BIBO și CICS, vectori proprii, valori proprii.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.8. Răspunsul la frecvență a sistemelor descrise prin ecuații de tip intrare-stare-ieșire. Matricea de răspuns la frecvență. Realizări echivalente ale sistemelor descrise prin ecuații de tip intrare-stare-ieșire. Concepte de bază, cuvinte-cheie: soluția ecuației diferențiale de stare omogene și neomogene, răspunsul la frecvență cazul multivariabil, transformarea modală.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.9. Formalismul Transformatei Laplace (TL directă), definiții. Proprietăți ale Transformatei Laplace. Transformata Laplace inversă. Transformatele Laplace ale unor funcții elementare. Determinarea transformatei Laplace inverse prin descompunere în fracții simple. Concepte de bază, cuvinte-cheie: proprietățile de translație, derivare, integrare; teoremele valorilor inițiale și finale; fracții simple rădăcini simple și multiple.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații



8.1.10. Funcția de transfer (definiție). Funcția de transfer, utilizări. Descrierea comportării sistemelor prin ecuații intrare-ieșire cu ajutorul TL, cu condiții inițiale nule și nenule. Concepte de bază, cuvinte-cheie: ploi, zerouri, legătura dintre funcție de transfer și funcția de răspuns la frecvență.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.11. Descrierea comportării sistemelor prin ecuații intrare-stare-ieșire cu ajutorul TL. Matricea de transfer. Algebra schemelor funcționale utilizând TL. Concepte de bază, cuvinte-cheie: sisteme Multiple Input Multiple Output (MIMO).	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.12. Reprezentarea răspunsului la frecvență utilizând diagramele Bode. Reprezentare de modul și de fază. Interpretarea diagramelor. Concepte de bază, cuvinte-cheie: factori de tip integral, binom, trinom, compunere, decadă, amplificarea, atenuare, avans și întârziere de fază.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.13. Analiza comportării sistemelor liniare continue. Sisteme de tip: proporțional, integral, derivativ, de ordinul întâi, de ordinul doi și cu timp mort. Concepte de bază, cuvinte-cheie: răspunsul la semnal treaptă unitară a sistemelor, regim staționar și tranzitoriu, regim liber și forțat, constantă de timp, factor de amplificarea, pulsație proprie naturală, factor de amortizare.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
8.1.14. Comportarea neliniară. Cicliuri limită. Liniarizare. Concepte de bază, cuvinte-cheie: traiectorii de stare, puncte singulare, traiectorii de stare stabile și instabile, descrierea comportării neliniare prin liniarizare.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicații
Bibliografie 1. V. M. Cristea, S. P. Agachi, Elemente de Teoria Sistemelor, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2002, 2. P.S. Agachi, V.M. Cristea, Basic Process Engineering Control, Editura De Gruyter GmbH, Berlin, 2014, 3. M. Hângănuț. Teoria sistemelor, Vol. I, At. de multiplicare al Institutului Politehnic Cluj-Napoca, 1989, 4. M. Hângănuț. Teoria sistemelor, Vol. II, At. de multiplicare al Institutului Politehnic Cluj-Napoca, 1996. 5. V. M. Cristea, Prezentările PowerPoint ale cursurilor. Bibliografie suplimentară 6. H. Kwakernaak, R. Sivan, R.C.W. Stribos, Modern Signals and Systems, Prentice Hall, 1991, 7. G. Stephanopoulos, Chemical Process Control An Introduction to Theory and Practice, Prentice Hall, 1984. Nota: titlurile pot fi accesate la Biblioteca Departamentului de Inginerie Chimică, la filiala Facultății de Chimie și Inginerie Chimică a Bibliotecii Centrale Universitare "Lucian Blaga" și la Biblioteca Universității Tehnice Cluj-Napoca.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
8.2.1. Clasificarea sistemelor și a tipurilor de ecuații care le reprezintă. Exemple. Modelarea sistemelor descrise prin ecuații diferențiale. Aplicații (I).		



Concepte de bază, cuvinte-cheie: sisteme dinamice/statice, sisteme cu parametri concentrați/distribuiți, sisteme deterministe/stochastice, sisteme staționare/nestaționare, sisteme uniforme/neuniforme, sisteme liniare/nelineare, sisteme continue/discrete/finite.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și recapitularea noțiunilor de matematică legate de derivată și rezolvarea ecuațiilor diferențiale. 2 h
8.2.2. Modelarea sistemelor descrise prin ecuații diferențiale. Aplicații (II). Concepte de bază, cuvinte-cheie: descrierea sistemelor prin ecuații diferențiale, procese de tip capacitiv de ordinul doi și sisteme cu timp mort.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și recapitularea noțiunilor de matematică legate de rezolvarea ecuațiilor diferențiale, rezolvarea temei. 2 h
8.2.3. Scheme de simulare ale sistemelor liniare și invariante în timp (I). Algebra schemelor funcționale. Concepte de bază, cuvinte-cheie: schema de simulare, bloc sumator, amplificator și integrator, forma directă I.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și recapitularea noțiunilor de matematică legate de rezolvarea ecuațiilor diferențiale, rezolvarea temei. 2 h
8.2.4. Scheme de simulare ale sistemelor liniare și invariante în timp (II). Algebra schemelor funcționale. Concepte de bază, cuvinte-cheie: forma directă II.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și recapitularea noțiunilor de matematică legate de rezolvarea ecuațiilor diferențiale, rezolvarea temei. 2 h
8.2.5. Scheme de simulare ale sistemelor liniare și invariante în timp (III). Transformarea reprezentării de tip intrare-ieșire în reprezentare de tip intrare-stare-ieșire. Aplicații. Concepte de bază, cuvinte-cheie: forma directă III, forme canonice standard.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente, rezolvarea temei. 2 h
8.2.6. Transformata Laplace. Descompunerea în fracții simple. Determinarea răspunsului în timp a sistemelor continue cu ajutorul TL. Aplicații. Concepte de bază, cuvinte-cheie: răspunsul invers (în timp) în cazul rădăcinilor simple și multiple.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente, rezolvarea temei. 2 h
8.2.7. Transformata Laplace. Algebra schemelor funcționale utilizând transformata Laplace. Aplicații de trasarea diagramelor Bode. Concepte de bază, cuvinte-cheie: conexiunea serie, paralel și cu reacție, determinarea funcției de transfer echivalente.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente, rezolvarea temei. 2 h
Bibliografie		
1. V.M. Cristea, S.P. Agachi, <i>Elemente de Teoria Sistemelor</i>, Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2002, 2. P.S. Agachi, V.M. Cristea, <i>Basic Process Engineering Control</i>, Editura De Gruyter GmbH, Berlin, 2014, 3. M. Hângănuț. <i>Teoria sistemelor</i>, Vol. I, At. de multiplicare al Institutului Politehnic Cluj-Napoca, 1989, 4. M. Hângănuț. <i>Teoria sistemelor</i>, Vol. II, At. de multiplicare al Institutului Politehnic Cluj-Napoca, 1996.		



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

- În elaborarea conținutului disciplinei au fost consultate cadre didactice de la facultățile de inginerie chimică și chimie aplicată din centrele universitare București, Iași, Timișoara și Brașov
- La discuțiile privind competențele oferite au participat și si-au exprimat cerințele reprezentați ai mediului economic de la unități industriale reprezentative (ex. Azomureș, Oltchim, ChimComplex, Dt. Gobain Rogips)
- Competențele și calificările au fost stabilite în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC

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 problematicii tratate la curs	Examenul constă în elaborarea unei lucrări în care se vor da răspunsuri la subiectele (întrebări/probleme) din tematica cursului. Accesul la examen este condiționat de prezentarea rezolvărilor la temele primite. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește cu eliminarea din examinare și prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	75%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar, teste	Temele rezolvate se prezintă la proxima întâlnire de seminar	10%
	Calitatea temelor rezolvate		10%
	Participarea activă la desfășurarea seminarului		5%
10.6 Standard minim de performanță			
- Înțelegerea și interpretarea evoluției temporale a unui sistem chimic; abstractizarea și reprezentarea acestuia prin mărimi de intrare, stare, și ieșire, utilizând instrumente matematice specifice ale fizicii matematice - obținerea notei minime 5 (cinci) atât la evaluările legate de curs, seminar, rezolvările temelor primite și teste. - Obținerea notei minime 5 (cinci) atât la evaluarea părții teoretice cât și a celei de probleme, la examen.			



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²



Data completării:
21.01. 2025

Semnătura titularului de curs

Cristea V. M.

Semnătura titularului de seminar

Mihály N.B.

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. ing. Graziella Liana Turdean

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".