

FIȘA DISCIPLINEI

Metode numerice de calcul cu aplicații în chimia fizică

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Departamentul de Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice / Inginer
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metode numerice de calcul cu aplicații în chimia fizică			Codul disciplinei	CLR2384
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Alexandra Ana Csavdari				
2.3. Titularul activităților de seminar	Asist. dr. ing. Norbert Botond Mihaly				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)	

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/ proiect	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					28
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					7
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoștințe temeinice de chimie fizică, de fenomene de transfer și de ingineria reacțiilor chimice constituie un avantaj.	
4.2. de competențe	Cele specifice disciplinelor mai sus menționate.	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">Prezența la curs este reglementată la nivel de UBB și FCIC prin regulamentele în vigoare.Studentii se vor prezenta punctual la curs și vor respecta toate normele sanitare în vigoareNu se vor efectua înregistrări video și/sau audio ale activităților. Nu se va permite efectuarea acestora în mod ilicit de către oricare dintre participanții la activitățile didactice. Nerespectarea acestei prevederi va fi tratată conform legislației în vigoare.	
--------------------------------	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> Regulile de bună conduită academică vor fi comunicate de către cadrul didactic la început de semestru, și respectate obligatoriu de către toate părțile. Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise sau pe mod silențios. Acestea nu vor fi ținute la vedere în timpul activităților didactice. 	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Prezența la curs este reglementată la nivel de UBB și FCIC prin regulamentele în vigoare. Studenții se vor prezenta punctual la curs și vor respecta toate normele sanitare în vigoare Nu se vor efectua înregistrări video și/sau audio ale activităților. Nu se va permite efectuarea acestora în mod ilicit de către oricare dintre participanții la activitățile didactice. Nerespectarea acestei prevederi va fi tratată conform legislației în vigoare. Regulile de bună conduită academică vor fi comunicate de către cadrul didactic la început de semestru, și respectate obligatoriu de către toate părțile. Temele/Testele de evaluare formativă (lucrări practice) sunt obligatorii. Testele se dau la o dată și dintr-o tematică anunțată în prealabil de către îndrumătorul de lucrări practice. Temele se predau cel târziu la termenele comunicate în prealabil de către cadrul didactic. Temele predate cu întârziere sunt considerate nule, și nu se vor lua în considerare în nota finală la această disciplină. Prezența la termen la teste și predarea la termen a temelor este obligatorie și constituie condiție de prezentare la examen. Orice tentativă de fraudă sau plagiat va fi documentată ca atare și va fi supusă analizei autorităților competente, conform regulamentului ECST al UBB. Studenții se vor prezenta la lucrări practice cu telefoanele mobile închise sau pe mod silențios. Acestea nu vor fi ținute la vedere în timpul activităților didactice. 	

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice. <i>Description, analysis and use of fundamental concepts and theories in the field of chemistry and chemical engineering.</i>
CP4	Exploatarea, integrarea, și îmbunătățirea sistemelor de monitorizare și automatizare, atât cele clasice cât și bazate pe sisteme de calcul, pentru procese (bio)chimice, industriale pilot și de laborator, utilizând principii elementare și nodale de proiectare, asistate de calculator (CAD). <i>Operation, integration, and improvement of automation and monitoring systems, both classic and computationally based for (bio) chemical processes, pilot industrial and laboratory, using the principles of elementary and nodal computer-aided design (CAD).</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

CT3	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. <i>Permanent information and documentation in his/her own field of activity in the Romanian language and an internationally acknowledged language by using modern methods of information and communication.</i>
------------	--

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP2	1. Studentul/absolventul identifică, definește și discută, principiile de bază ale ingineriei chimice și ale unor domenii conexe. <i>The student/graduate identifies, defines, and discusses the fundamental principles of chemical engineering and related fields.</i>	1. Operează cu concepte, principii și metode de bază din ingineria chimică. Interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică. <i>Operates with fundamental concepts, principles, and methods in chemical engineering. Interprets and applies thermodynamics, chemical kinetics, and chemical equilibrium concepts to understand and solve chemical engineering problems.</i>
CP4	2. Studentul/absolventul cunoaște și înțelege principiile de operare, conducere și optimizare a proceselor și instalațiilor chimice și (bio)chimice, utilizând metode și instrumente de proiectare și simulare asistată de calculator (CAD). <i>The student/graduate demonstrates knowledge and understanding of the principles of operation, control, and optimization of chemical and (bio)chemical processes and plants, utilizing computer-aided design (CAD) and simulation methods and tools.</i>	2. Studentul/absolventul utilizează software de simulare și metode numerice pentru a proiecta, analiza și optimiza echipamente și fluxuri tehnologice, identificând soluții tehnice care maximizează eficiența proceselor și reduc consumurile de resurse. <i>The student/graduate utilizes simulation software and numerical methods to design, analyze, and optimize equipment and technological flows, identifying technical solutions that maximize process efficiency and reduce resource consumption.</i>

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

CT3	<p>3. Studentul/absolventul înțelege conținutul specific domeniului de studiu din sursele de informare tehnică (baze de date, reviste de specialitate) și cunoaște terminologia tehnică în limba română și într-o limbă de circulație internațională. <i>The student/graduate understands the study domain specific content from technical information sources (databases, journals) and knows the technical terminology in Romanian and in a foreign language.</i></p> <p>4. Studentul/absolventul cunoaște și respectă normele de etică privind utilizarea informațiilor științifice <i>The student/graduate knows and respects the ethical standards regarding the use of scientific information.</i></p>	<p>3. Studentul/absolventul utilizează metode moderne de comunicare și instrumente digitale pentru a se documenta permanent și a redacta rapoarte tehnice clare în context național și internațional. Studentul/absolventul redactează și prezintă materiale profesionale utilizând terminologia de specialitate în limba română și într-o limbă străină. <i>The student/graduate utilizes modern communication methods and digital tools for continuous documentation and for drafting clear technical reports in national and international contexts.</i> <i>The student/graduate drafts and presents professional materials using specialized terminology in Romanian and in a foreign language.</i></p> <p>4. Studentul/absolventul caută, selectează și utilizează informații actualizate din surse academice și profesionale, în limba română și într-o limbă de circulație internațională, utilizând baze de date științifice, biblioteci digitale și platforme electronice de specialitate. <i>The student/graduate researches for, selects, and uses up-to-date information from academic and professional sources, in Romanian and in a foreign language, using scientific databases, digital libraries, and specialized electronic platforms.</i></p>
-----	--	--

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul/absolventul identifică și definește/explică bazele matematice ale metodelor numerice cu aplicație în chimia fizică și ingineria chimică / biochimică.
1. Studentul/absolventul identifică și definește/explică algoritmi fundamentali care stau la baza diverselor metode numerice cu aplicație în chimia fizică și ingineria chimică / biochimică.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul/absolventul evaluează corect datele care îi stau la dispoziție și alege corect modelele matematice care furnizează rezultatul ținut al calculului.
2. Studentul/absolventul aplică și aplică corect metode numerice de calcul în funcție de datele care îi stau la dispoziție, respectiv în funcție de rezultatul ținut al calculului.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
8.1.1. Obiectul, scopul și importanța disciplinei. Forme uzuale și corecte de prezentare a datelor numerice, sub diverse forme. Instrumente de calcul <i>Microsoft Excel</i> și <i>Matlab</i> utile în calcule fizico-chimice.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.2. Elemente de calcul statistic – partea 1. Statistică descriptivă. Instrumentul de calcul „ <i>Data Analysis</i> ” în <i>Microsoft Excel</i> . Exemple și aplicații în ingineria chimică.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

8.1.3. Elemente de calcul statistic – partea 2. Regresia liniară cu doi coeficienți. Instrumentul de calcul „Data Analysis” în Microsoft Excel. Exemple și aplicații în ingineria chimică.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.4 Elemente de calcul statistic – partea 3. Regresii multiliniare. Analiza de regresie. Instrumentul de calcul „Data Analysis” în Microsoft Excel. Exemple și aplicații în ingineria chimică. Exemple de calcul matricial în chimie fizică și inginerie chimică.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.5. Elemente de calcul statistic – partea 4. Testări statistice ANOVA (mono- si bi-factorial). Instrumentul de calcul „Data Analysis” în Microsoft Excel. Exemple și aplicații.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.6. Derivarea numerică. Semnificația geometrică a derivatei. Semnificația și aplicațiile primei și celei de a doua derivate. Metoda diferențelor finite. Exemple și aplicații.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.7. Integrarea numerică. Semnificația geometrică a integralei. Semnificația și aplicațiile integralei simple, duble și triple. Metoda dreptunghiurilor și a trapezelor. Exemple și aplicații.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.8. Recapitulare noțiuni de bază de termodinamică și cinetică chimică. Interdependența acestor informații corelația cu fenomenele de transfer și ingineria reacțiilor chimice. Exemple.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.9. Calcule termochimice – partea 1. Modele de calcul pentru călduri specifice, călduri de reacție, entropii de reacție și entalpii libere de reacție. Calculul constantei de echilibru și a conversiei de echilibru. Sisteme ideale. Instrumentul de calcul « Goal Seek » în Microsoft Excel. Exemple și aplicații.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.10. Calcule termochimice – partea 2. Medii neideale de reacție. Activitate. Fugacitate. Calculul constantei de echilibru și a conversiei de echilibru. Instrumentul de calcul « Goal Seek » în Microsoft Excel. Exemple și aplicații.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.11. Determinarea constantelor de proces (de viteză) din serii de date dependente de timp. Procese simple și complexe. Metoda rezidualelor de determinare simultană a coeficienților de viteză pentru procese paralele și succesive. Exemple și aplicații.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.12. Diverse tipuri de date experimentale obținute de pe instalații în funcțiune. Interpretarea acestora. Exemple și aplicații.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.13. Construirea bilanțurilor de materiale și termice. Exemple și aplicații.	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.14. Importanța practică a calculelor de chimie fizică în modelarea matematică	Prelegerea; Explicația ;Conversația; Descrierea; Problematizarea	Fond de timp alocat = 2 ore

a diverselor procese.		
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Ellison, V. Barwick, T. Duguid Farrant, <i>"Practical Statistics for the Analytical Scientist. A Bench Guide"</i>, 2nd Edition, RSC Publishing, Cambridge, 2009. 2. P.W. Atkins, <i>"Tratat de Chimie Fizică"</i>, Editura Tehnică, București, 1996. (sau <i>"Physical Chemistry"</i> oricare dintre ediții). 3. M. Geană, A. Veis, P. Ionescu, G. Ivănuș, <i>"Proprietățile fizice ale fluidelor. Metode de calcul"</i>, Editura Tehnică, București, 1993. 4. G. Niac, V. Voiculescu, I. Baldea, M. Preda, <i>"Formule tabele probleme de chimie fizică"</i>, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984. 5. Gh. Lupușor, E. Merica, C. Gorea, V. Bucea-Gorduză, <i>"Ingineria sintezei intermediarilor aromatici"</i>, Editura Tehnică, București, 1977. 6. Suport electronic de curs. 		
8.2 Laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1 Prezentarea corectă a datelor numerice, sub formă grafică, tabelară, matricială (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.2. Elemente de calcul statistic – partea 1. Statistică descriptivă (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.3. Elemente de calcul statistic – partea 2. Regresia liniară (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.4. Elemente de calcul statistic – partea 3. Regresia multiliniară (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.5. Elemente de calcul statistic – partea 4. Testări statistice ANOVA, mono- și bi-factorial (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.6. Derivarea numerică. Metoda diferențelor finite. Exemple și aplicații (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.7. Integrarea numerică. Metoda trapezelor. Exemple și aplicații (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.8. Interdependența noțiunii de termodinamică și cinetică chimică. Exemple, aplicații de calcul (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.9. Calcul călduri specifice, călduri de reacție, entropii de reacție, entalpii libere de reacție (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.10. Calcul constantă de echilibru și conversie de echilibru în sisteme de reacție ideale (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.11. Calcul constantă de echilibru și conversie de echilibru în sisteme de reacție neideale (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.12. Calcul constante de proces pentru procese simple și complexe. Metoda rezidualelor (<i>Microsoft Excel</i>) și <i>Curve Fitting</i> (<i>Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.1.13. Interpretarea datelor experimentale obținute de pe instalații în funcțiune. Aplicații (<i>Microsoft Excel și Matlab</i>).	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore
8.2.14. Calcule complexe în <i>Microsoft Excel și Matlab</i> .	Calcul; Explicația; Problematizarea; Descrierea; Aplicatia, Exemplificarea; Demonstratia	Fond de timp alocat = 2 ore

Bibliografie

1. S. Ellison, V. Barwick, T. Duguid Farrant, *"Practical Statistics for the Analytical Scientist. A Bench Guide"*, 2nd Edition, RSC Publishing, Cambridge, 2009.
2. P.W. Atkins, *„Tratat de Chimie Fizică"*, Editura Tehnică, București, 1996. (sau *„Physical Chemistry"* oricare dintre ediții)
3. M. Geană, A. Veis, P. Ionescu, G. Ivănuș, *„Proprietățile fizice ale fluidelor. Metode de calcul"*, Editura Tehnică, București, 1993.
4. G. Niac, V. Voiculescu, I. Baldea, M. Preda, *„Formule tabele probleme de chimie fizică"*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1984.
5. Gh. Lupușor, E. Merica, C. Gorea, V. Bucea-Gorduza, *„Ingineria sintezei intermediarilor aromatici"*, Editura Tehnică, București, 1977.
6. Suport electronic de curs.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs; Aplicarea corectă a noțiunilor însușite în contexte noi. Rezolvarea corectă a subiectelor ca parte integrantă a evaluării sumative.	Examen scris (evaluare sumativă) în formă scrisă. Accesul la examen este condiționat de: (1) parcurgerea și promovarea (cu cel puțin nota 5-cinci) a evaluării formative (teste și teme predate la termen); (2) legitimarea prealabilă a studentului. Orice tentativă de fraudă sau plagiat va fi documentată ca atare și va fi supusă analizei autorităților competente, conform regulamentului ECST al UBB.	Evaluarea sumativă = total 50% din nota finală
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la clasa; aplicarea corectă a noțiunilor însușite în contexte noi. Toate activitățile de la lucrările practice sunt obligatorii. Rezolvarea corectă a subiectelor (teste și teme) ca parte integrantă a evaluării formative.	Evaluare formativă sub formă de (1) Teste în formă scrisă; (2) Teme de casă în formă scrisă; (3) participarea activă și colaborativă la lucrările practice. Numărul și formatul testelor se comunică de către cadrul didactic în termen util, pe parcursul semestrului, dar nu mai târziu de o săptămână înainte de data de predare a fiecărei teme sau de data de prezentare la test. NOTĂ: Nota obținută la evaluarea formativă este definitivă , și nu cade sub incidența sesiunii de reanșare/mărimi de notă. Accesul la teste este condiționat de legitimarea	Evaluarea formativă = total 50% din nota finală

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

		prealabilă a studentului. Orice tentativă de fraudă sau plagiat va fi documentată ca atare și va fi supusă analizei autorităților competente, conform regulamentului ECST al UBB.	
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> Nota 5 (cinci) conform baremului de corectare în cadrul evaluării cumulate dintre cea formativă și cea sumativă. Cunoașterea și utilizarea corectă a diverselor modele de calcul discutate. 			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
								
								Nu se aplică nici o etichetă
								

Data completării:

04.05.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. ing. Alexandra Ana Csavdari

Semnătura titularului de seminar

Asist. dr. ing. Norbert-Botond Mihaly

Data avizării în departament:

04.05.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. habil. dr. ing. Graziella

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.