

## FIȘA DISCIPLINEI

Grafică asistată de calculator

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	Inginerie Chimică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimie și Carbochimie / Inginer
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Elemente de Inginerie Mecanică			Codul disciplinei	CLR2033
2.2. Titularul activităților de curs	Conferențiar Dr. Ing. Chelaru Julieta Daniela				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conferențiar Dr. Ing. Chelaru Julieta Daniela				
2.4. Anul de studiu	II	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	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	5	din care: 3.2. curs	3	3.3. <del>seminar</del> /laborator/ <del>proiect</del>	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	42	3.6. <del>seminar</del> /laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat (consiliere profesională)					2
Examinări					3
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>55</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>125</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>5</b>	

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Matematici generale Matematici speciale Grafică asistată de calculator
4.2. de competențe	Nu este cazul

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Condiții de prezentare la ore: (i) este interzisă deranjarea prin orice formă a expunerilor, (ii) este interzisă folosirea mijloacelor IT de comunicare /înregistrare / distracție etc., nerespectarea condițiilor poate atrage eliminarea din sala de activitate	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Începerea unei noi lucrări de laborator este condiționată de terminarea și predarea referatului aferent precedentei lucrări.	

	Recuperarea lucrărilor se va realiza cu alte grupe din același an de studiu.	
--	--	--

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice. Description, analysis and use of fundamental concepts and theories in the field of chemistry and chemical engineering
CP3	Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice. Operating on processes and installations by applying knowledge from the field of chemical engineering.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată. Performance of the professional tasks in accordance with the specified requirements and within the time limits imposed, in compliance with professional ethics and moral conduct, following a predetermined plan of work and with qualified guidance.
CT2	Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate. Solving professional tasks in line with the general objectives set out by integrating within a working group and distributing tasks to subordinate levels

#### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP2	Identifică, definește și discută, principiile de bază ale ingineriei chimice și ale unor domenii conexe.  Identifies, defines, and discusses the basic principles of chemical engineering and related fields	1. Operează cu concepte, principii și metode de bază din ingineria chimică. 1. Operates with basic concepts, principles, and methods from chemical engineering. 2. Interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică. 2. Interprets and applies thermodynamics, chemical kinetics, and the concepts of chemical equilibrium in understanding and solving chemical engineering problems

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

CP2	<p>Identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică.</p> <p>Identifies, formulates, analyzes, and solves chemical engineering problems.</p>	<p>1. Dezvoltă, aplică și evaluează bilanșurile de masă, energie și impuls în analize de inginerie chimice. 1. Develops, applies, and evaluates mass, energy, and momentum balances in chemical engineering analyses.</p> <p>2. Discută și aplică teoria transferului de masă, căldură și impuls în analize de proces. 2. Discusses and applies the theory of mass, heat, and momentum transfer in process analyses.</p> <p>3. Descrie și aplică legile cineticii și analizei reactorului în proiectare și evaluează performanțele reactoarelor chimice și biochimice. 3. Describes and applies the laws of kinetics and reactor analysis in design, and evaluates the performance of chemical and biochemical reactors.</p> <p>4. Identifică și aplică noțiunile de automatizare și optimizare în conducerea proceselor industriale. 4. Identifies and applies concepts of automation and optimization in the management of industrial processes.</p>
CP3	<p>Identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu.</p> <p>Identifies and explains the legal requirements and specific standards regarding personnel, processes, equipment, and products, including those related to health, safety, and the environment</p>	<p>1. Aplică standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu în realizarea sarcinilor de serviciu. 1. Applies specific standards regarding personnel, processes, equipment, and products, including those related to health, safety, and the environment, in the execution of work tasks.</p>
CT1 CT2	<p>Identifică etapele unui plan de lucru prestabilit și cerințele asociate fiecărei etape cu respectarea principiilor eticii profesionale și a conduitei morale specifice domeniului.</p> <p>Identifies the stages of a predetermined work plan and the requirements associated with each stage, while adhering to the principles of professional ethics and the moral conduct specific to the field.</p>	<p>1. Execută sarcini profesionale conform cerințelor specificate și instrucțiunilor primite 1. Performs professional tasks according to the specified requirements and received instructions</p> <p>2. Aplică proceduri și metodologii standard, cu respectarea termenelor limită stabilite, cu gestionarea eficientă a timpului alocat. 2. Applies standard procedures and methodologies, respecting established deadlines while efficiently managing the allocated time.</p>

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
La finalizarea disciplinei, studentul va fi capabil să:
<p>1. Explice conceptele fundamentale de mecanică și rezistența materialelor aplicabile echipamentelor și instalațiilor utilizate în ingineria chimică. <i>Explain the fundamental concepts of mechanics and strength of materials applicable to equipment and installations used in chemical engineering.</i></p>
<p>2. Descrie solicitările mecanice, stările de tensiune și deformare care apar în elementele constructive ale utilajelor și aparatelor chimice. <i>Describe mechanical loads, stress states, and deformations occurring in the structural components of chemical engineering equipment.</i></p>

3. Înțelege principiile de funcționare și rolul organelor de mașini și al îmbinărilor (arbori, lagăre, recipiente, flanșe, îmbinări filetate și sudate) în instalațiile industriale. <i>Understand the operating principles and roles of machine elements and joints (shafts, bearings, vessels, flanges, threaded and welded joints) in industrial installations.</i>
4. Explice criteriile de dimensionare mecanică și condițiile de siguranță pentru aparate și echipamente utilizate în procese chimice, inclusiv influența materialelor și a condițiilor de exploatare. <i>Explain mechanical design criteria and safety conditions for equipment used in chemical processes, including the influence of materials and operating conditions</i>
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
La finalizarea disciplinei, studentul va fi capabil să
1. Aplice metode de calcul mecanic pentru determinarea eforturilor, tensiunilor și deplasărilor în componentele echipamentelor de inginerie chimică. <i>Apply mechanical calculation methods to determine forces, stresses, and displacements in chemical engineering equipment components.</i>
2. Analizeze și evalueze comportarea mecanică a structurilor și aparatelor supuse diferitelor tipuri de solicitări (întindere, compresiune, încovoiere, torsiune, presiune). <i>Analyze and evaluate the mechanical behavior of structures and equipment subjected to different types of loading (tension, compression, bending, torsion, pressure).</i>
3. Utilizeze desene tehnice și documentație de proiectare pentru interpretarea constructivă și funcțională a echipamentelor mecanice din instalațiile chimice. <i>Use technical drawings and design documentation for the constructive and functional interpretation of mechanical equipment in chemical installations</i>
4. Rezolve sarcini individuale sau de grup legate de analiza și verificarea mecanică a echipamentelor, respectând un plan de lucru prestabilit, termenele impuse și principiile eticii profesionale. <i>Solve individual or team-based tasks related to the mechanical analysis and verification of equipment, following a predetermined work plan, meeting deadlines, and observing professional ethics.</i>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
8.1.1. Elemente recapitulative de mecanică - statică. Spațiu și coordonate de referință. Principiile fundamentale ale mecanicii. Scalari și vectori. Operații cu vectori / algebra vectorilor. Forțe și momente. Sisteme echivalente. Echilibrul static al corpurilor. Caracteristici geometrice ale suprafețelor plane.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea.	
8.1.2. Principalele categorii de materiale. Proprietățile materialelor și alegerea lor. Metale și aliaje feroase. Diagrame de echilibru. Aliaje feroase, oțeluri; oțeluri inoxidabile.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea.	
8.1.3. Corpuri, reazeme și reacțiuni. Ipoteze de bază ale Rezistenței materialelor. Sarcini, reazeme și reacțiuni. Forțe interioare sau eforturi secționale. Tensiuni și deformații. Deplasări și deformații. Solicitări, tensiuni și deformații. Curba caracteristică de material și caracteristici mecanice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Prezentări interactive, intuitive (animații și ppt).	
8.1.4. Diagrame de eforturi. Exemple de construcție analitică a diagramelor de eforturi. Solicitări simple ale barelor drepte: întindere / compresiune,	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea.	

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

forfecare, torsiune și încovoiere / încovoiere pură.		
8.1.5. Solicitări simple ale barelor drepte: întindere / compresiune, forfecare, torsiune și încovoiere / încovoiere pură. Teorii de rezistență și solicitări compuse.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Prezentări interactive, intuitive (animații și ppt).	
8.1.6. Teorii de rezistență și solicitări compuse. Elemente de rezistență învelișurilor de revoluție. Solicitarea exterioară, eforturile și tensiunile din înveliș. Aplicații ale teoriei fără momente a învelișului.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea.	
8.1.7. Îmbinări nedemontabile - îmbinări prin sudură. Îmbinări demontabile - îmbinări prin filet.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Prezentări interactive, intuitive (animații și ppt).	
8.1.8. Organe ale mișcării de rotație. Arbori, fusuri. Calculul arborilor drepecți. Lagăre cu frecare și lagăre cu rostogolire.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea.	
8.1.9. Recipiente cu pereți subțiri. Elemente specifice de calcul. Corpuri cilindrice și tronconice solicitate cu presiune interioară.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea.	
8.1.10. Recipiente cu pereți subțiri. Asamblări cu flanșe. Elemente specifice de calcul: rezistența și etanșitatea.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea.	
8.1.11. Aparat pentru transfer termic. Tipuri principale de schimbătoare de căldură. Elemente constructive specifice. Elemente de calcul mecanic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea. Utilizare platforma didactică (EON-XR)	
8.1.12. Aparat pentru transfer termic. Tipuri principale de schimbătoare de căldură. Elemente constructive specifice. Elemente de calcul mecanic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea. Utilizare platforma didactică (EON-XR)	
8.1.13. Aparat de transfer de masă / coloane. Tipuri principale de coloane. Elemente constructive specifice. Elemente de calcul mecanic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea.	
8.1.14. Aparat de transfer de masă / coloane. Tipuri principale de coloane. Elemente constructive specifice. Elemente de calcul mecanic.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea.	
Bibliografie 1. C.I.Anghel, Inginerie mecanică pentru ingineri chimiști, Ed.Risoprint, 2001; 2. C.I.Anghel, Inginerie mecanică. Siguranță și Risc Structural, Ed.Risoprint, 2005; 3. I. Lazar, Elemente de Inginerie Mecanică. Intretinerea și Repararea Utilajului Chimic; UBB 1982 Cluj-Napoca; 4. C.I. Anghel, Suport de curs, format electronic; 5. C.I. Anghel, J.D. Chelaru, Elemente de inginerie mecanică. Mecanica și rezistența materialelor, Ed.Risoprint, 2015; 6. J.D. Chelaru, Suport de curs, format electronic, 2022; 7. J.D. Chelaru, Suport de curs, format ppt, 2022.		

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
8.2.1 Prezentarea laboratorului. Instructaj privind Siguranța și Sănătatea Muncii în laborator. Elemente recapitulative de mecanică - statică.	Conversația; Explicația; Descrierea.	Pentru eficientizarea activității, orele de laborator sunt grupate în 7 ședințe a câte 4 ore prin alternanță la 2 săptămâni.
8.2.2. Determinarea modului de elasticitate longitudinal.	Conversația; Explicația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.3. Studiul încovoierii plane a barelor drepte.	Conversația; Explicația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.4. Analiza constructivă și funcțională a sistemelor de amestecare pentru vase de reacție.	Conversația; Explicația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.5. Studiul îmbinărilor prin șuruburi montate cu prestrângere.	Conversația; Explicația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.6. Studiul tensiunilor din corpul unui recipient cu pereți subțiri solicitat cu presiune interioară.	Conversația; Explicația; Descrierea; Problematizarea.	
8.2.7. Analiza constructivă și funcțională pentru aparate de tip coloană.	Conversația; Explicația; Descrierea; Problematizarea.	
Bibliografie		
1. C.I. Anghel, Referate de laborator și extrase suplimentare, suport electronic, 2017.		
2. J.D. Chelaru, A.C. Bozonc, Elemente de inginerie mecanică pentru inginerii chimiști. Aplicații. 2025, format electronic.		
3. J.D. Chelaru, Grafica asistata de calculator, Suport curs, 2025		

## 9. Evaluare



















Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	1. Se vor evalua existența noțiunilor fundamentale, corectitudinea, modul de gândire, argumentarea și utilizarea acestora. 2. Rezolvarea corectă a aplicațiilor. 3. Pentru validarea examenului este necesară nota 5 pentru fiecare dintre subiectele de examen.	Examen scris, condiționat de prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice.  Condiția de prezentare la examen: îndeplinirea în totalitate a obligațiilor aplicative (realizarea tuturor lucrărilor, predarea lor și prezența de minimum 90%).  Sesiuni de tutorial se vor desfășura cu una sau două zile înainte de examen. Ora și locația vor fi anunțate cu aproximativ o săptămână în avans. Sesiuni de tutorial / consultații se vor programa săptămânal, pe parcursul semestrului.  Intenția de fraudă sau fraudă se pedepsește cu eliminarea din examen, suportând consecințele conform regulamentului ECST al UBB. Contestățiunile se rezolvă de către	70%

<sup>4</sup> 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.

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

		titularul de disciplină sau Decanat, după caz.	
9.5 Seminar/laborator	Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator, corectitudinea răspunsurilor	Se va evalua fiecare ședință de laborator. Nota finală se calculează ca o medie ponderată a acestor evaluări.	30%
	Calitatea aplicațiilor		
	Atitudinea și activitatea desfășurată în laborator		
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"><li>Nota 7 (șapte) la activitatea de lucrări practice</li><li>Nota 5 (cinci) la examen, conform baremului.</li></ul>			
Cunoașterea notiunilor fundamentale și utilizarea lor rațională într-o aplicație practică.			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:  
29.04.2026

Semnătura titularului de curs  
Julieta Daniela Chelaru

Semnătura titularului de seminar  
Julieta Daniela Chelaru

Data avizării în departament:  
30.04.2026

Semnătura directorului de departament  
Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

<sup>6</sup> 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”.