

FIȘA DISCIPLINEI

Elaborarea proiectului de diplomă

Anul universitar 2026-2027

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	Inginerie Chimică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice / Ingineri chimist
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Elaborarea proiectului de diplomă			Codul disciplinei	CLR2083
2.2. Titularul activităților de curs	-				
2.3. Titularul activităților de laborator/ stagiul de practică	Îndrumătorul proiectului de diplomă				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	Evaluare pe parcurs
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	4	din care: 3.2. curs	-	3.3. Laborator/ stagiul de practică	4
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	-	3.6. Laborator/ stagiul de practică	56
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					-
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					-
Pregătire seminar/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					44
Tutoriat (consiliere profesională)					-
Examinări					-
Alte activități					-
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

4.1. de curriculum	Cunoștințe în domeniul ingineriei chimice.
4.2. de competențe	Abilități de utilizare a Microsoft Office și de soft specific pentru simulare și/sau programare în ingineria chimică (ex., MATLAB, ChemCAD, COMSOL, Aspen HYSYS) Cunoștințe de limba engleză

5. Condiții

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">Nu este cazul
5.2. de desfășurare a laboratorului/ stagiului de practică	<ul style="list-style-type: none">Studentii vor respecta normele de protecția muncii și de comportament impuse de instituția în care își desfășoară activitatea

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul științelor ingineresti.
CP2	Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice.
CP3	Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice.
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).
CP5	Diagnoza problemelor, analiza regimurilor optime de funcționare și conducerea proceselor (bio)chimice pe baza principiilor generale ale utilizării modelelor matematice și a simulatoarelor în ingineria chimică și de proces.
CP6	Analiza interdisciplinară și abordarea sistemică a problemelor prin integrarea cunoștințelor de inginerie chimică și biochimică, teoria sistemelor, inginerie de proces, dezvoltare durabilă în noțiunile de bază ale ingineriei mecanice, electrice, management și marketing, utilizând tehnici asistate de calculator.
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.
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.
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.

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

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	Studentul/absolventul explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și informatică.	Studentul/absolventul aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale. Studentul/absolventul achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. Studentul/absolventul concepe soluții, respectând standarde relevante, pentru probleme de inginerie de complexitate medie care îndeplinesc nevoile specificate, respectând cerințe de sănătate publică, siguranță, bunăstare, mediu, sustenabilitate și factori economici, precum și alte constrângeri specifice. Studentul/absolventul aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar.
CP2	Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică.	Dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă, energie și impuls în analize de inginerie chimică. Discută și aplică teoria transferului de masă, căldură și impuls în analize de proces. Descrie și aplică legile cineticii și analizei reactorului în proiectare și evaluează performanțele reactoarelor chimice și biochimice. Identifică și aplică noțiunile de automatizare și optimizare în conducerea proceselor industriale.

CP3	Studentul/absolventul identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu.	Aplică standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu în realizarea sarcinilor de serviciu.
CP4, CP6	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).	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. Studentul/absolventul configurează și să utilizează sisteme de control și interfețe hard/soft pentru monitorizarea și conducerea proceselor industriale, asigurând funcționare instalațiilor (bio)chimice.
CP5, CP6	Studentul/absolventul înțelege și descrie procesele și sistemele (bio)chimice în regim staționar și dinamic, utilizând modelarea matematică și metodele numerice, modelarea bazată pe date (data-driven modelling) și principiile de simulare a schemelor de flux (flowsheet modelling).	Studentul/absolventul dezvoltă modele matematice pentru sisteme complexe, implementează algoritmi numerici pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale și analizează comportamentul dinamic al proceselor chimice în condiții variabile pentru a rezolva probleme complexe de inginerie. Studentul/absolventul utilizează simulatoare de proces pentru a proiecta sisteme chimice integrate și aplică tehnici specifice ingineriei de proces asistată de calculator pentru a îmbunătăți performanța proceselor și a reduce impactul acestora asupra mediului înconjurător.
CP5	Studentul/absolventul înțelege și analizează conceptele avansate pentru integrarea, diagnoza și îmbunătățirea sistemelor de monitorizare și automatizare pentru procese (bio)chimice, industriale, pilot și de laborator, utilizând limbaje de programare, metode de inteligență artificială și interfețe hardware-software dedicate.	Studentul/absolventul configurează sisteme de monitorizare care integrează senzori, interfețe hard/soft, module de procesare a datelor și algoritmi software pentru automatizarea proceselor și instalațiilor experimentale și industriale. Studentul/absolventul aplică metode de inteligență artificială și tehnici de diagnoză pentru analiza datelor de proces, identificând anomalii și implementând soluții de optimizare a funcționării sistemelor (bio)chimice prin utilizarea limbajelor de programare.
CT1, CT2	Studentul/absolventul înțelege normele de etică profesională și deontologie ingierească, precum și principiile de organizare a muncii în echipă.	Studentul/absolventul execută sarcini profesionale complexe respectând termenele-limită și standardele de calitate, conform cerințelor, manifestând o conduită morală responsabilă. Studentul/absolventul colaborează eficient în echipe, asumându-și sarcini și atingerea obiectivelor comune.
CT3	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.	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.
CT3	Studentul/absolventul cunoaște și respectă normele de etică privind utilizarea informațiilor științifice.	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.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
Studentul înțelege conceptele fundamentale și avansate necesare analizei și proiectării proceselor (bio)chimice.
Studentul înțelege principiile bilanțurilor de masă și energie, cineticii chimice și modelării proceselor.

Studentul cunoaște metodele de simulare, optimizare, automatizare și utilizare a instrumentelor software specifice ingineriei de proces pentru investigarea de probleme din ingineria chimică.
Studentul înțelege principiile proiectării tehnologice, inclusiv dimensionarea echipamentelor și elaborarea schemelor tehnologice și de operații.
Studentul înțelege cerințele privind protecția mediului, siguranța proceselor și standardele tehnice aplicabile.
Studentul înțelege metodologia cercetării științifice, principiile redactării tehnice și etica utilizării surselor.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
Studentul analizează procese și sisteme (bio)chimice utilizând concepte fundamentale și metode ingineresti adecvate.
Studentul elaborează modele matematice și aplică bilanțuri de masă și energie pentru analiza și dimensionarea proceselor.
Studentul utilizează software de specialitate (ex. MATLAB, Aspen, ChemCAD) pentru simularea, analiza, optimizarea și automatizarea proceselor.
Studentul proiectează și dimensionează un utilaj sau o etapă tehnologică și elaborează scheme de flux și scheme de operare.
Studentul evaluează impactul proceselor asupra mediului și integrează cerințele de siguranță și sustenabilitate în soluțiile tehnice propuse.
Studentul realizează documentare științifică, redactează lucrarea de diplomă și prezintă rezultatele într-un mod clar, structurat și argumentat.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații
Nu este cazul		
Bibliografie – nu este cazul		
8.2 Laborator	Metode de predare - învățare	Observații
Studentul va elabora lucrarea de diploma în funcție de conținutul cadru de mai jos. Varianta de lucrare (experimentală sau teoretică) va fi aleasă de cadrul didactic coordonator împreună cu studentul.	Studiul de caz, îndrumarea prin dialog, problematizarea, dezbateră, învățarea prin descoperire	
Bibliografie Bibliografia inițială va fi indicată de către cadrul didactic îndrumător pe durata stagiului de practică în funcție de specificul tematicii de practică. Ulterior studentul va realiza documentarea științifică, din literatura de specialitate (în limba română și/sau limba engleză), inclusiv prin accesarea unor baze de date online (Web of Science, SciFinder, Reaxys, Scopus, etc.), conform tematicii propuse de cadrul didactic îndrumător.		

Planul cadru al Proiectului de diplomă la specializările din domeniul Inginerie chimică, studii de 4 ani

Proiect de diplomă va aborda o temă în domeniul specializării și va avea următoarea structură:

1. Obiectivele proiectului. Prezentarea generală a temei.
2. Procese de obținere; justificarea alegerii procesului adoptat (*se referă la procesul tratat în capitolele 3-5*). Studiu de literatură.
3. Analiza desfășurării procesului.
 - 3.1. Chimismul procesului de bază.
 - 3.2. Modelarea procesului (*minimum un tip de model din cele menționate la pct. 3.2.1-3.2.4 și la care se va face referire la Capitolul 4*).
 - 3.2.1. Modelul matematic de bilanț de masă (*pentru un utilaj cheie*).
 - 3.2.2. Modelul matematic de bilanț termic (*pentru utilajul cheie*).
 - 3.2.3. Modelul matematic la echilibru (*unde este cazul*).
 - 3.2.3.1. Analiza la echilibru a procesului prin intermediul modelului matematic.
 - 3.2.4. Modelarea cinetică a procesului (*unde este cazul*).
 - 3.2.4.1. Modele cinetice posibile.

- 3.2.4.2. Descrierea matematică prin intermediul modelelor cinetice.
- 3.3. Schema de operații.
- 3.4. Schema fluxului tehnologic.
- 3.5. Schema de măsurări în proces (industrial sau de laborator) și control (*pentru utilajul cheie*).
4. Proiectarea tehnologică: Dimensionarea tehnologică a unui utilaj cheie.
5. Aspecte ecologice și de protecția mediului.
6. Partea aplicativă
 - 6.1. Studiu de literatură. Obiectivele părții aplicative.
 - 6.2. Materiale și metode.
 - 6.3. Partea experimentală / Mod de lucru / Proceduri
 - 6.4. Rezultate și discuții.
 - 6.5. Concluzii.
7. Concluzii generale
8. Lista de simboluri
9. Bibliografie
10. Anexe:
 - A.1. Lista programelor de calcul folosite.
 - A.2. Diagrama Sankey (unde este cazul).

**Planul cadru al Proiectului de diplomă
la specializările din domeniul Inginerie chimică, studii de 4 ani
Varianta: LUCRARE TEORETICĂ**

Proiectul de diplomă va aborda o temă în domeniul specializării și va avea următoarea structură:

1. Obiectivele proiectului. Prezentarea generală a temei.
 2. Procese de obținere; justificarea alegerii procesului adoptat (*se referă la procesul tratat în capitolele 3-5*). Studiu de literatură. (*Se alege din literatura de specialitate o sinteză / un proces în corelare cu subiectul dezvoltat la capitolul 6*).
 3. Analiza desfășurării procesului.
 - 3.1. Chimismul procesului de bază.
 - 3.2. Modelarea procesului (*minimum un tip de model din cele menționate la pct. 3.2.1-3.2.4 și la care se va face referire în Capitolul 4*).
 - 3.2.1. Modelul matematic de bilanț de masă (*pentru un utilaj cheie*).
 - 3.2.2. Modelul matematic de bilanț termic (*pentru utilajul cheie*).
 - 3.2.3. Modelul matematic la echilibru (*unde este cazul*).
 - 3.2.3.1. Analiza la echilibru a procesului prin intermediul modelului matematic.
 - 3.2.4. Modelarea cinetică a procesului (*unde este cazul*).
 - 3.2.4.1. Modele cinetice posibile.
 - 3.2.4.2. Descrierea matematică prin intermediul modelelor cinetice.
 - 3.3. Schema de operații.
 - 3.4. Schema fluxului tehnologic.
 - 3.5. Schema de măsurări în proces (industrial sau de laborator) și control (*pentru utilajul cheie*).
 4. Proiectarea tehnologică: Dimensionarea tehnologică a unui utilaj cheie.
 5. Aspecte ecologice și de protecția mediului.
- Notă: Partea de proiectare (capitolele 2-5) va viza o sinteză sau un proces/procedeu ce are legătură cu studiul monografic (capitolul 6), iar datele necesare proiectării vor prelua din literatura de specialitate.*
6. Partea aplicativă: cuprinde un studiu bibliografic/monografic (Acesta trebuie să conțină o analiză a abordate și să aibă la bază articole de specialitate, astfel încât să permită o analiză critică și o alegere justificată a variantei aleasă pentru proiectarea tehnologică de la punctele 3-4-5. Studiul de literatură trebuie să fie prezentat logic, clar, trebuie să sintetizeze datele de literatură la care face referire, cu scoaterea în evidență a scopului lucrării)
 - 6.1. Obiectivele studiului (*se referă la capitolul 6.3 de mai jos*).
 - 6.2. Motivația și importanța temei.
 - 6.3. Studiul de literatură.
 - 6.4. Concluzii critice (*se referă la capitolul 6.3 de mai sus*).
- Notă: nu se permite copierea tabelor, schemelor originale din sursele bibliografice.*
7. Concluzii generale
 8. Lista de simboluri
 9. Bibliografie

10. Anexe:
 - A.1. Lista programelor de calcul folosite.
 - A.2. Diagrama Sankey (unde este cazul).

Observații (pentru ambele tipuri de lucrare):

1. Se cere tehnoredactare computerizată: format A4, cu caractere de 12 puncte, cu spațiere de 1,5 rânduri, cu margini de 2,5 cm. Lucrarea redactată va avea un număr de 40 - 50 de pagini (excluzând coperta, cuprinsul și lista de referințe bibliografice).
2. Bibliografie: citarea a cel puțin 30 de lucrări de specialitate (minimum 20 articole din care cel puțin 10 vor fi din ultimii 10 ani, exclusiv cărți sau adrese de web site-uri). Cel puțin 1/3 din lucrările citate să fie din ultimii 10 ani. Referințele bibliografice se vor cita în mod uniform, conform modelului de mai jos de mai jos. Abrevierile denumirilor revistelor vor fi cele utilizate în Chemical Abstracts (<https://cassi.cas.org/search.jsp>). Abrevierile denumirilor revistelor vor fi cele utilizate în Chemical Abstracts. În text referințele bibliografice vor fi citate cu superscript, după cel mai apropiat semn de punctuație (*exemplu: ... text text.¹ sau ... text text.²⁻¹⁰*).
3. Se recomandă ca lucrarea să conțină în corpul principal un număr de maximum 15 tabele / grafice / scheme / ilustrații, restul pot fi cuprinse în anexe.
4. Pentru susținere se solicită prezentarea în PowerPoint care să evidențieze principalele aspecte tratate și în special partea de contribuție personală. Fiecare candidat va dispune de 10 minute pentru prezentarea lucrării și 5 minute pentru a răspunde la întrebările comisiei de examen, formulate pentru această probă.
5. Se menționează pe prima pagină toți coordonatorii lucrării de finalizare cu apartenența lor instituțională (dacă este cazul).

Model de bibliografie pentru proiectele de diplomă redactate în limba română

- (1) I. Mares. Firms and the welfare state: When, why, and how does social policy matter to employers? În *Varieties of capitalism. The institutional foundations of comparative advantage*; P. A. Hall, D. Soskice, Ed.; Oxford University Press: New York, 2001; pp 184–213.
- (2) J. L. Campbell, O. K. Pedersen. The Varieties of Capitalism and Hybrid Success. *Comp. Polit. Stud.* 2007, 40, 307–332. DOI: 10.1177/0010414006286542.
- (3) J. S. Ahlquist, C. Breunig. *Country clustering in comparative political economy*; MPIfG Discussion Paper 09–5; Max-Planck Institute for the Study of Societies: Cologne, 2009.
- (4) W. Isaacson. *Steve Jobs*; Simon & Schuster: New York, NY, 2011.
- (5) *CSL search by example*. Citation Style Editor. <http://editor.citationstyles.org/searchByExample/> (data accesării 2012-12-15).
- (6) J. L. Borges. *Selected Non-Fictions*, 3-a ed; E. Weinberger, Ed.; E. Allen, S. J. Levine, E. Weinberger, Trad.; Viking: New York, NY, 1999; Vol. 1.
- (7) *Beyond Varieties of Capitalism: Conflict, Contradiction, and Complementarities in the European Economy*; B. Hancké, M. Rhodes, M. Thatcher, Ed.; Oxford University Press: Oxford and New York, NY, 2007.
- (8) R. M. Zelle, A. J. Shaw IV, J. P. van Dijken. Method for acetate consumption during ethanolic fermentation of cellulosic feedstocks. US20160265005A1, 15 septembrie 2016. <https://patents.google.com/patent/US20160265005A1/en?inventor=rintze+zelle&oq=rintze+zelle> (data accesării 2019-04-27).
- (9) M. Fenner, M. Crosas, J. S. Grethe, D. Kennedy, H. Hermjakob, P. Rocca-Serra, G. Durand, R. Berjon, S. Karcher, M. Martone, T. Clark. A Data Citation Roadmap for Scholarly Data Repositories. *Sci. Data* 2019, 6, 28. DOI: 10.1038/s41597-019-0031-8.
- (10) S. Hawking. Properties of Expanding Universes. Doctoral thesis, University of Cambridge, Cambridge, UK, 1966. DOI: 10.17863/CAM.11283.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Nu este cazul		
9.5 Laborator/ Elaborare proiect de diplomă	Activitatea pe parcursul stagiului: efectuarea celor 56 de ore conform cerințelor cadrului didactic îndrumător. Realizarea proiectului de diplomă. Corectitudinea și exhaustivitatea conținutului proiectului de diplomă conform cerințelor cadrului didactic coordonator	Verificare pe parcurs	100 %

9.6 Standard minim de promovare

- Nota 5 (cinci) conform baremului este standardul minim de performanță pentru promovare.
- Capacitatea de a prezenta și analiza critic elemente din domeniul proiectului de diplomă.
- Intenția de fraudă și/sau plagiat se pedepsește conform regulamentului ECST al UBB.

Notă. Activitatea poate fi organizată on site sau online pe platforma Microsoft Teams în concordanță cu regulamentele Universității.

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

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								X
								Nu se aplică nici o etichetă

Data completării:

05.05.2026

Semnătura titularului de curs

-

Semnătura titularului de Laborator/Stagiu

de practică

Îndrumătorul proiectului de diplomă

Data avizării în departament:

07.05.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Ing. Graziella Liana Turdean