



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

Conducerea evaluată a proceselor

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	Inginerie Chimică
1.5. Ciclu 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			Conducerea evoluată a proceselor				Codul disciplinei	CLR2381
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. dr. ing. Cristea Vasile Mircea					
2.3. Titularul activităților de seminar			Post Vacant					
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DS/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/ 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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					18
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					3
3.5.5. Examinări					3
3.5.6. Alte activități consultații și discuții cu titularii activităților de curs/seminar și cu tutorele					2
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	Automatizarea proceselor chimice
4.2. de competențe	Noțiuni de bază de automatizarea proceselor chimice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Studenții trebuie să închidă telefoanele mobile în timpul cursurilor și seminariilor.
--------------------------------	---



	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții care asistă la cursuri trebuie să fie prezenți la cursuri fără întârzieri.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Nota de seminar/laborator este compusă din nota pe temele de casă, participarea proactivă la laborator și seminar, examinările de la seminar/lab. • Nota minimă care permite accesul la examen este 5 • Absența la laborator, justificată prin acte (ex. concediu medical), se recuperează obligatoriu în datele stabilite de titularul de curs/laborator • Termenul limită de prezentare a rezultatelor temelor va fi convenit de către titularul seminarului și studenți. Nu se acceptă întârzieri pentru prezentarea rezultatelor temelor decât dacă sunt dovedite motive întemeiate (medical) • În cazul prezentării cu întârziere a temei, nota va fi penalizată cu 0,5 puncte/săptămână de întârziere. • Studenții trebuie să fie prezenți la seminariile/laboratoarele (obligatorii) fără întârzieri.

6. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea și utilizarea adecvată a limbajului, conceptelor, abordărilor, teoriilor, modelelor și metodelor elementare pentru: monitorizarea procesului, automatizarea clasică și cea bazată pe sisteme de calcul a proceselor (bio)chimice • Evaluarea și analiza performanțelor sistemelor de automatizare (traductoare, elemente de execuție, reglatoare, sisteme de protecție) și monitorizare (software și hardware) în ansamblul integrat proces-sistem de monitorizare/automatizare, în scopul identificării de soluții pentru îmbunătățirea performanțelor acestora • Implementarea de soluții hardware/software pentru probleme tipice și elementare de îmbunătățire a sistemelor de monitorizare și automatizare procese (îmbunătățirea/introducerea de sisteme de măsură, reglare, monitorizare, prelucrare de date on/off-line) • Capacitatea de a înțelege principiile funcționării și de a utiliza instrumentația de măsură și reglare automată pentru conducerea evoluată a sistemului chimic • Conceperea structurii sistemului de reglare și conducerea unui proces chimic pe baza culegerii și analizei critice a datelor, în vederea îmbunătățirii performanțelor acestuia, cu respectarea normelor legale de siguranță în funcționarea instalațiilor și a reglementărilor privind protecția mediului și dezvoltarea durabilă • Capacitatea de a aplica cunoștințele cu caracter interdisciplinar, utilizând tehnologiile informatice, pentru simularea și conducerea evoluată a proceselor
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicarea și argumentarea ideilor și a punctelor de vedere proprii, în mod clar și concis, utilizând moduri de comunicare bazate pe tehnologiile informatice convenționale și neconvenționale • Capacitatea de a manifesta inițiativă în analiza și rezolvarea problemelor specifice sistemelor chimice, industriale și de laborator • 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

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.



7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Dobândirea cunoștințelor necesare pentru înțelegerea funcționării, operarea și proiectarea sistemelor de reglare automată evoluată destinate conducerii proceselor chimice de laborator și industriale
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Să dezvolte capacitatea de a analiza oportunitatea, a propune și a aplica tehnici de reglare multivariabile, predictive, bazate pe modele matematice în automatizarea, optimizarea și luarea de decizii pentru conducerea proceselor chimice Să înțeleagă și să utilizeze tehnici de reglare automată evoluată pentru aplicațiile din ingineria de proces

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Metode evaluate de analiză a controlabilității și observabilității. Metode directe bazate pe matricile A, B, C, D, și metode bazate pe forma jordaniană. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> controlabilitate și observabilitate a stărilor/ieșirilor, vectori liniar independenți, realizare modală, forma jordaniană.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.2. Interacțiunea buclelor de reglare și proiectarea buclelor de reglare decuplate. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> interacțiune, reglare descentralizată/multivariabilă, element de decuplare.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.3. Matricea amplificărilor relative. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> interacțiune minimă, împerecherea buclelor de reglare descentralizate, regim staționar.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.4. Măsurile specifice de evaluare a controlabilității intrare-ieșire. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> zerouri în semiplanul drept, matricea amplificării relative de performanță, matricea amplificării în buclă închisă a perturbațiilor, diagrame Bode.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.5. Sisteme liniare discrete descrise prin relații de tip intrare-ieșire: eșantionarea semnalelor continue și refacerea semnalelor continue din valorile lor discretizate. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> sistem discret, eșantionarea semnalelor continue, teorema lui Shannon, eșantionator ideal, element de reținere de ordinul zero și întâi.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.6. Descrierea analitică a sistemelor discrete: ecuațiile cu diferențe. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> transformarea modelelor continue în modele discrete, reprezentare de tip intrare-ieșire.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.7. Transformata Z, proprietăți, transformatele Z ale unor funcții simple. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> șir de valori eșantionate, domeniul Z, liniaritate, teoremele	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații



valorii inițiale și finale, convoluția, transformatele Z ale integralei și derivatei unei funcții.		
8.1.8 Transformata Z inversă. Funcția de transfer în Z. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> împărțirea directă, descompunerea în fracții simple, funcția de transfer în Z, poli, zerouri.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.9. Algoritmi de conducere numerică: PID numeric de poziție și viteză, algoritmul Dead-beat, algoritmul Dahlin. Sisteme de prevenire a fenomenului de integral wind-up. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> PID discret de poziție și viteză, integral wind-up, ringing, răspuns minimal (dead-beat), realizabilitate fizică.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.10. Reglarea cu model intern cu un grad de libertate, cazurile procesului cu/fără zerouri în apropierea axei imaginare și cazul cu zerouri în semiplanul drept. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> reglare bazată pe model, algoritm proiectare regulator, alocare poli.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.11. Reglarea cu model intern cu două grade de libertate, cazurile procesului cu/fără zerouri în apropierea axei imaginare și cazul cu zerouri în semiplanul drept. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> răspuns la prescriere/perturbație, algoritm proiectare regulator.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.12. Sisteme de reglare predictivă după model (RPM) liniare, principiul de reglare, elemente de bază. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> modele, funcții obiectiv, restricții, soluții.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.13. Sisteme de reglare cu reacție după stare și cu observator de stare. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> forma normal controlabilă, proiectare bazată pe alocare poli, observator de stare, reglare cu reacție după stare cu observator de stare.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări - aplicații
8.1.14. Studii de caz, reglarea proceselor de cracare catalitică în strat fluidizat, distilare, carbonatare, uscare, calcinare, tratare a apelor uzate și neutralizare poluanți în ape curgătoare. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> procese industriale și de laborator, neliniaritate, inferență.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbateră	Materiale folosite: prezentări PowerPoint, Matlab și Toolboxes pentru exemplificări
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V. Mircea Cristea, P. Serban Agachi, <i>Elemente de Teoria Sistemelor</i>, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2002. 2. Paul Serban Agachi – <i>Automatizarea Proceselor Chimice</i>, Ed. Casa Cărții de Știință, 1994, 3. Paul Șerban Agachi, Mircea Vasile Cristea, Alexandra Ana Csavdări, Botond Szilágyi, <i>Advanced Process Engineering Control</i>, De Gruyter Publishing House, Editura De Gruyter GmbH, Berlin, 2016, 4. P.S. Agachi, V.M. Cristea, <i>Basic Process Engineering Control</i>, Editura De Gruyter GmbH, Berlin, 2014. <p>Bibliografie suplimentară</p>		



<p>5. Paul S. Agachi, Zoltan K. Nagy, Mircea V. Cristea, A. Imre-Lucaci, <i>Model Based Control. Case Studies in Process Engineering</i>, WILEY-VCH Verlag GmbH&Co. KGaA, Weinheim, 2006,</p> <p>6. George Stephanopoulos, <i>Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice</i>. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1984,</p> <p>7. C. Brosilow, B. Joseph, <i>Techniques of Model Based Control</i>, Prentice Hall PTR, New Jersey, 2002,</p> <p>8. K.J. Åström, P. Albertos, M. Blanke, A. Isidori, W. Schaufelberger, R. Sanz, <i>Control of Complex Systems</i>, Springer Verlag, 2001,</p> <p>9. E. Sofron, N.Bizon, S. Ioniță, R. Răducu, <i>Sisteme de control fuzzy</i>, Ed. All Educational, București, 1998.</p> <p>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".</p>		
8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Recapitularea elementelor de baza pentru programarea in mediul Matlab. Introducere in Control System Toolbox (CST). Obiecte având reprezentare de sistem liniar și invariant în timp (LTI) de tip Transfer Function (TF). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> matrice, operații cu matrici, cicluri "for/while", utilizare instrucțiuni „if”, trasare reprezentare grafică "plot", obiecte LTI funcție/matrice TF.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	<i>Obligațiile studentului:</i> lectura cursului, a bibliografiei aferente și recapitularea noțiunilor de programare Matlab.
8.2.2. Familiarizarea cu noțiunile de bază din CST. Obiecte de tip Zero-Pole-Gain (ZPK) și de tip State-Space (SS). <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> reprezentare sisteme LTI ca funcție de transfer factorizată, zerouri-poli-amplificare (ZPK), și ca realizare în spațiul stărilor (SS).	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	<i>Obligațiile studentului:</i> lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
8.2.3. Cunoașterea modului de conversie a diferitelor obiecte LTI din CST. Operații cu obiecte LTI. Analiza de controlabilitate și observabilitate cu ajutorul funcțiilor din CST. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> operații de conectare serie, paralel, cu reacție; observabilitate, controlabilitate, răspuns la impuls și treaptă, trasare diagrame Bode, calcul vectori/valori proprii.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	<i>Obligațiile studentului:</i> lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
8.2.4. Implementarea în Simulink a modelului dinamic a Reactorului de Producere a Heaxmetilentetraminei (RPH), utilizat pentru studiul diferiților algoritmi de reglare. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Bilanț de masă pe componente, bilanț de căldură, amoniac, formaldehidă, sistem neliniar, multivariabil.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	<i>Obligațiile studentului:</i> lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
8.2.5. Aplicații de calcul a matricii amplificării relative. Liniarizare model RPH utilizând funcții specifice din Simulink. Calculul matricii amplificării relative pentru RPH. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> interacțiune minimă, împerecherea buclelor de reglare descentralizate, regim staționar.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	<i>Obligațiile studentului:</i> lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
8.2.6. Transformarea modelelor continue în modele discrete. Aplicații.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu	<i>Obligațiile studentului:</i> lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.



Concepte de bază, cuvinte-cheie: relații algebrice, integrarea, derivarea, filtru de netezire exponențială	individual, elaborare de aplicații	
8.2.7. Determinarea răspunsului indicial a unui sistem discret utilizând transformata Z. Aplicații. Concepte de bază, cuvinte-cheie: descompunerea în fracții simple, împărțirea directă.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
8.2.8. Determinarea funcției de transfer în Z a unui sistem continuu, discretizat. Aplicații. Concepte de bază, cuvinte-cheie: împărțirea directă, descompunerea în fracții simple, funcția de transfer în Z, poli, zerouri.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
8.2.9. Reprezentarea în Control System Toolbox a sistemelor liniare și discrete. Concepte de bază, cuvinte-cheie: Obiecte LTI de tip TF, ZPK, SS.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme, aplicație pe sistem de calcul	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei
8.2.10. Aplicații pentru implementarea reglării PID discret de viteză și poziție pentru RPH (monovariabil, o buclă de reglare, și multivariabil, trei bucle de reglare). Acordarea reglatoarelor. Studiul interacțiunii între buclele de reglare. Concepte de bază, cuvinte-cheie: acordare, interacțiune.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
8.2.11. Aplicații pentru implementarea reglării PID cu aproximarea Tustin, pentru RPH (monovariabil, o buclă de reglare, și multivariabil, trei bucle de reglare). Acordarea reglatoarelor. Prevenirea efectului de integral wind-up. Concepte de bază, cuvinte-cheie: PID cu aproximarea Tustin, integral wind-up, acordare.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
8.2.12. Aplicații și implementare a reglării cu model intern pentru un proces liniar. Proiectarea și testarea prin simulare a regulatorului cu model intern. Concepte de bază, cuvinte-cheie: acordare, răspuns la prescriere și la perturbație.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
8.2.13. Însușirea terminologiei și a formalismului reglării predictive după model ce stă la baza Model Predictive Control Toolbox (MPCT). Cunoașterea interfeței GUI: Control and Estimation Tools Manager (CETM). Concepte de bază, cuvinte-cheie: variabila slack, estimare, equal concern for relaxation.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
8.2.14. Aplicații și demonstrație de implementare a unei reglări care utilizează un model de tip statistic. Concepte de bază, cuvinte-cheie: model statistic, reglare neliniară.	Metoda conversației, învățarea prin descoperire, studiu individual, elaborare de aplicații	Obligațiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente și rezolvarea temei.
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V. Mircea Cristea, P. Serban Agachi, <i>Elemente de Teoria Sistemelor</i>, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2002. 2. Paul Serban Agachi – <i>Automatizarea Proceselor Chimice</i>, Ed. Casa Cărții de Știință, 1994, 3. Paul Șerban Agachi, Mircea Vasile Cristea, Alexandra Ana Csavdări, Botond Szilágyi, <i>Advanced Process Engineering Control</i>, De Gruyter Publishing House, Editura De Gruyter GmbH, Berlin, 2016, 4. P.S. Agachi, V.M. Cristea, <i>Basic Process Engineering Control</i>, Editura De Gruyter GmbH, Berlin, 2014. 		



5. V. M. Cristea, Prezentările PowerPoint ale cursurilor.

Bibliografie suplimentară

6. P.S. Agachi, V.M. Cristea, Basic Process Engineering Control, Editura De Gruyter GmbH, Berlin, 2014,

7. George Stephanopoulos, *Chemical Process Control. An Introduction to Theory and Practice*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1984,

8. *Control System Toolbox*, Matlab, Documentation accompanying toolbox,

9. *Fuzzy Logic Toolbox*, Matlab, Documentation accompanying toolbox.

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".

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

- In elaborarea conținutului disciplinei au fost consultate cadre didactice de la facultățile de inginerie chimică și chimie aplicată din centrele universitare București, Iași, Timișoara, Constanța și Ploiești
- La discuțiile privind competențele oferite au participat și si-au exprimat cerințele reprezentați ai mediului economic de la unități industriale reprezentative (ex. Azomureș, Emerson, Rompetrol, St. Gobain Rigips)
- 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 materiei predate, modul de gândire, corectitudinea și argumentarea soluțiilor la subiectele de examen	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. Frauda la examen se pedepsește cu eliminarea din examinare și prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	75%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar, teste.	Temele rezolvate se prezintă la proxima întâlnire de seminar.	10%
	Calitatea temelor rezolvate		10%



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

	Participarea activă la desfășurarea seminarului.		5%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Înțelegerea rolului, ariei de utilizare și a principiilor care stau la baza implementării unor sisteme de reglare evoluată.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.			

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



Data completării:
31.03.2025

Semnătura titularului de curs
Cristea Vasile Mircea

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:
...14.04.2025

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

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".