

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia și ingineria substanțelor organice, petrochimie și carbochimie (limba maghiară) / inginer chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Teoria sistemelor</b> (Cod disciplină: <b>CLM2034</b> )						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector dr. Nagy Levente Csaba						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector dr. Nagy Levente Csaba						
2.4 Anul de studiu	<b>II</b>	2.5 Semestrul	<b>3</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>E</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>DF</b>

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					5
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					3
Examinări					2
Alte activități:					—
3.7 Total ore studiu individual	33				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

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

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competențe	• Nu este cazul

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală cu proiector multimedia, ecran de proiecție, acces la internet.</li> <li>Studentii se prezintă la curs cu telefoanele mobile pe modul silențios.</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proiector multimedia, ecran de proiecție, acces la internet.</li> <li>Temele trebuie rezolvate în mod individual de către fiecare student și se vor preda în 2 săptămâni de la primire în format electronic.</li> <li>Studentii se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise. Nu se permite întârzierea.</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază din domeniul fundamental al științelor ingineresti și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională</li> <li>Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul științelor fundamentale pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti</li> <li>Analiza critică și utilizarea principiilor, metodelor și tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor</li> <li>Fundamentarea teoretică în rezolvarea problemelor specifice domeniului cu utilizarea unor principii și metode consacrate</li> <li>Capacitatea de a aborda sistemic investigarea tehnică și de a aplica cunoștințe cu caracter interdisciplinar la evaluarea și rezolvarea problemelor complexe dintr-un sistem chimic</li> <li>Capacitatea de a înțelege și interpreta evoluția spațio-temporală a unui sistem chimic, de abstractizare și reprezentare a acestuia utilizând instrumente matematice generale</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunicarea și argumentarea ideilor și a punctelor de vedere proprii, în mod clar și concis, pe baza formării unui mod de gândire sistemic</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba maternă, limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Să formeze un mod de gândire sistemic pentru abordarea ingineriei de proces și familiarizarea cu noțiunile fundamentale pentru studiul conducerii automate</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea formelor generale de reprezentare matematică a sistemelor de tip intrare-ieșire și intrare-stare-ieșire</li> <li>Însușirea conceptului de funcție de transfer</li> <li>Însușirea conceptului spațiul stărilor în analiza sistemelor LTI</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Prezentarea disciplinei, cunoștințelor și abilităților dobândite, cerințelor și condițiilor pentru promovare. Obiectul teoriei sistemelor. Conceptul de sistem. Delimitarea sistemului. Realizabilitatea fizică.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.2. Caracterizarea formală a sistemului abstract orientat descris prin relații intrare-ieșire. Conceptul de stare. Descrierea formală a sistemului abstract orientat descris prin relații intrare–stare–ieșire.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.3. Stabilitate. Tipuri de semnale elementare (semnal treaptă, semnal rampă, semnal Dirac).	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.4. Sistemele liniare, continue și invariante în timp descrise prin relații intrare-ieșire. Reprezentarea sistemelor prin ecuații diferențiale, soluții ale ecuațiilor diferențiale.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore

Neanticipativitate. Invarianță. Liniaritate. Sistem aflat la echilibru.		
8.1.5. Stabilitatea sistemelor descrise prin relații intrare-ieșire. Răspunsul la frecvență.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.6. Sistemele liniare, continue și invariante în timp descrise prin relații intrare–stare–ieșire. Funcția de tranziție. Transformarea reprezentării de tip intrare-ieșire în reprezentare de tip i–s–i.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.7. Soluții ale ecuațiilor de stare, ecuația omogenă și neomogenă. Matricea de tranziție. Stabilitatea sistemelor descrise prin relații i–s–i.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.8. Răspunsul la frecvență a sistemelor descrise prin relații de tip intrare–stare–ieșire. Matricea de răspuns la frecvență. Realizări echivalente ale sistemelor descrise prin relații de tip i–s–i.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.9. Formalismul Transformatei Laplace (TL directă, inversă, proprietăți). Transformatele Laplace ale unor funcții elementare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.10. Funcția de transfer (definiție). Funcția de transfer, utilizări. Descrierea comportării sistemelor prin relații intrare-ieșire cu ajutorul TL, cu condiții inițiale nule și nenule.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.11. Descrierea comportării sistemelor prin relații i–s–i cu ajutorul TL. Matricea de transfer. Algebra schemelor funcționale utilizând TL.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.12. Reprezentarea răspunsului la frecvență utilizând diagramele Bode. Reprezentare de modul și de fază. Interpretarea diagramelor.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.13. Analiza comportării sistemelor liniare continue. Sisteme de tip: proporțional, integral, derivativ, de ordinul întâi, de ordinul doi și cu timp mort.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
8.1.14. Comportarea neliniară. Cicluri limită. Liniarizare.	Prelegerea; Explicația; Conversația; Exemplificarea; Problematizarea; Dezbateră.	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Nagy, C.L. <i>Suport de curs în format electronic</i> , <b>2022</b> . 2. Cristea, M.V.; Agachi, S.; <i>Elemente de teoria sistemelor</i> , Editura Risoprint, Cluj-Napoca, <b>2002</b> . 3. Stephanopoulos, G.; <i>Chemical process control</i> , Prentice Hall, <b>1984</b> . 4. Fodor, Gy. <i>Jelek és rendszerek</i> , Műegyetemi Kiadó, Budapest, <b>2006</b> .		

<b>8.2 Seminar / laborator</b> (7 ședințe a câte 2 ore la 2 săptămâni)	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1 Clasificarea sistemelor. Exemple. Modelarea sistemelor descrise prin ecuații diferențiale.	Explicația, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.2 Scheme de simulare ale sistemelor liniare și invariante în timp. Algebra schemelor funcționale.	Explicația, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore

8.2.3 Transformarea reprezentării de tip intrare–ieșire în reprezentare de tip intrare–stare–ieșire.	Explicația, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.4 Transformata Laplace. Funcția de transfer. Descompunerea în fracții simple. Determinarea răspunsului în timp a sistemelor continue.	Explicația, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.5 Determinarea funcției de transfer prin transformarea reprezentării de tip intrare–stare–ieșire. Stabilitatea sistemelor.	Explicația, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.6 Determinarea răspunsului în timp a sistemelor continue utilizând relația convoluției. Determinarea matricii de transfer.	Explicația, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
8.2.7 Algebra schemelor funcționale utilizând transformata Laplace. Aplicații de trasarea diagramelor Bode.	Explicația, Conversația, Rezolvări de probleme	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Nagy, C.L.; <i>Fișa de seminar – probleme de inginerie chimică</i> , 2022. 2. Cristea, M.V., Agachi, S.; <i>Elemente de teoria sistemelor</i> , Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2002. 3. Stephanopoulos, G.; <i>Chemical process control</i> , Prentice Hall, 1984. 4. Fodor, Gy.; <i>Jelek és rendszerek</i> , Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2006.		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina <i>Teoria sistemelor</i>, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.</li> </ul>
--

## 10. Evaluare


Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs.	Examen scris. Accesul la examen este condiționat de prezența la seminar.	80 %
	Rezolvarea corectă a problemelor.		
10.5 Seminar/ laborator	Însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar.	Rezolvarea corectă și prezentarea problemelor date ca temă de casă.	20 %
	Calitatea referatelor pregătite.	Activitatea desfășurată la seminar.	
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nota 5 (cinci) la examen, conform baremului</li><li>• Înțelegerea și interpretarea evoluției temporale a unui sistem chimic; abstractizarea și reprezentarea acestuia prin mărimi de intrare, stare, și ieșire, utilizând instrumente matematice specifice</li></ul>			

Data completării

15 aprilie 2022

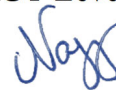
Semnătura titularului de curs

Lect. dr. NAGY Levente Csaba



Semnătura titularului de seminar

Lect. dr. NAGY Levente Csaba



Data avizării în departament

20 aprilie 2022

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Habil. PAIZS Csaba

