

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie si Inginerie Chimica
1.3 Departamentul	Inginerie Chimica
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimica - trunchi comun, programe de studiu: IIPCB, IB, ISAPM, SIMON, CISOPC, CATB / inginer

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Teoria Sistemelor – CLR2034						
2.2 Titularul activitatilor de curs	Conf. dr. ing. Cristea Vasile Mircea						
2.3 Titularul activitatilor de seminar	Conf. dr. ing. Cristea Vasile Mircea						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Obt

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

3.1 Numar de ore pe saptamâna	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
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					11
Documentare suplimentara în biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					6
Pregatire seminarilor/laboratoare, teme, referate, portofolii si eseuri					10
Tutoriat					3
Examinari					3
3.7 Total ore studiu individual		33			
3.8 Total ore pe semestru		75			
3.9 Numarul de credite		3			

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

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

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfasurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii se vor prezenta la cursuri si seminarii cu telefoanele mobile închise • Nu se accepta întârzierea studentilor la curs
5.2 De desfasurare a seminarului	<ul style="list-style-type: none"> • Termenul predarii temelor este stabilit de titularul de seminar de comun acord cu studentii. Nu se accepta cererile de amânare decât pe motive obiectiv întemeiate. • Pentru predarea cu întârziere a temelor, acestea vor fi depunctate cu 0.5 pct./saptamâna de întârziere • Nu va fi acceptata întârzierea studentilor la seminar

6. Competentele specifice acumulate

Competente profesionale	<ul style="list-style-type: none"> Definirea notiunilor, conceptelor, teoriilor si modelelor de baza din domeniul fundamental al stiintelor ingineresti si utilizarea lor adecvata in comunicarea profesionala Utilizarea cunostintelor de baza din domeniul stiintelor fundamentale pentru explicarea si interpretarea fenomenelor ingineresti Analiza critica si utilizarea principiilor, metodelor si tehnicilor de lucru pentru evaluarea cantitativa si calitativa a proceselor Fundamentarea teoretica in rezolvarea problemelor specifice domeniului cu utilizarea unor principii si metode consacrate Capacitatea de a aborda sistemic investigarea tehnica si de a aplica cunostinte cu caracter interdisciplinar la evaluarea (analiza) si rezolvarea (sinteza) problemelor complexe dintr-un sistem chimic. Capacitatea de a intelege si interpreta evolutia spatio-temporala a unui sistem chimic, de abstractizare si reprezentare a acestuia utilizand instrumente matematice generale (formalismul Transformatei Laplace).
Competente transversale	<ul style="list-style-type: none"> Comunicarea si argumentarea ideilor si a punctelor de vedere proprii, in mod clar si concis, pe baza formarii unui mod de gandire sistemic Informarea si documentarea permanenta in domeniul sau de activitate in limba romana si intr-o limba de circulatie internationala, cu utilizarea metodelor moderne de informare si comunicare

7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Sa formeze un mod de gandire sistemic pentru abordarea ingineriei de proces si familiarizarea cu notiunile fundamentale pentru studiul conducerii automate
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Sa dezvolte capacitatea de a aborda sistemic investigarea tehnica si de a aplica cunostinte cu caracter interdisciplinar la evaluarea (analiza) si rezolvarea (sinteza) problemelor dintr-un sistem chimic Sa intelega si sa interpreteze evolutia spatio-temporala a unui sistem chimic, prin abstractizarea si reprezentarea acestuia utilizand instrumente matematice generale (formalismul Transformatei Laplace)

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
8.1.1. Introducere in teoria sistemelor. Obiectul Teoriei Sistemelor. Conceptul de sistem. Delimitarea sistemului. Realizabilitatea fizica. Compunere si descompunere. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> sistem, delimitare, variabile de intrare si de iesire, sistem fizic real, sistem abstract orientat.	Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tiparit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii

<p>8.1.2. Caracterizarea formală a sistemului abstract orientat descris prin relații intrare-iesire. Conceptul de stare. Descrierea formală a sistemului abstract orientat descris prin relații intrare-stare-iesire.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> relații intrare-iesire, reprezentarea de tip intrare-iesire stare, relații intrare-stare-iesire.</p>	<p>Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea</p>	<p>Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii</p>
<p>8.1.3. Stabilitate. Tipuri de semnale elementare.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> semnal treaptă, semnal rampă, semnal Dirac, stabilitate de tip intrare marginată ieseire marginată (Bounded Input Bounded Output Stability).</p>	<p>Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea</p>	<p>Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii</p>
<p>8.1.4. Sistemele liniare, continue și invariante în timp descrise prin relații intrare-iesire. Reprezentarea sistemelor prin ecuațiilor diferențiale, soluții ale ecuațiilor diferențiale. Neanticipativitate. Invarianta. Liniaritate. Sistem aflat la echilibru.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> sistem aflat la echilibru, soluția ecuației diferențiale omogene și neomogene (soluții particulare), polinom caracteristic, poli, zerouri.</p>	<p>Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea</p>	<p>Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii</p>
<p>8.1.5. Stabilitatea sistemelor descrise prin relații intrare-iesire. Răspunsul la frecvență.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> Stabilitate intrare marginată ieseire marginată Bounded Input Bounded Output (BIBO), intrare și ieseire armonice, funcția de răspuns la frecvență.</p>	<p>Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea</p>	<p>Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii</p>
<p>8.1.6. Sistemele liniare, continue și invariante în timp descrise prin relații intrare-stare-iesire. Funcția de tranziție. Transformarea reprezentării de tip intrare-iesire în reprezentare de tip intrare-stare-iesire.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> variabile de fază, proprietăți ale funcției de tranziție, forme canonice.</p>	<p>Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea</p>	<p>Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii</p>
<p>8.1.7. Soluții ale ecuațiilor de stare, ecuația omogenă și neomogenă. Matricea de tranziție. Stabilitatea sistemelor descrise prin relații intrare-stare-iesire.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> soluția ecuației diferențiale de stare omogene și neomogene, stabilitate BIBS și CICS, vectori proprii, valori proprii.</p>	<p>Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea</p>	<p>Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii</p>
<p>8.1.8. Răspunsul la frecvență a sistemelor descrise prin relații de tip intrare-stare-iesire. Matricea de răspuns la frecvență. Realizări echivalente ale sistemelor descrise prin relații de tip intrare-stare-iesire.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> soluția ecuației diferențiale de stare omogene și neomogene, răspunsul la frecvență cazul multivariabil, transformarea modală.</p>	<p>Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea</p>	<p>Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii</p>
<p>8.1.9. Formalismul Transformatei Laplace (TL directă), definiții. Proprietăți ale Transformatei Laplace. Transformata Laplace inversă. Transformatele Laplace ale unor funcții elementare. Determinarea transformatei Laplace inverse prin descompunere în fracții simple.</p> <p><i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> proprietățile de</p>	<p>Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea</p>	<p>Materiale folosite: Suport de curs tipărit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii</p>

translatie, derivare, integrare; teoremele valorilor initiale si finale; fractii simple radacini simple si multiple.		
8.1.10. Functia de transfer (definitie). Functia de transfer, utilizari. Descrierea comportarii sistemelor prin relatii intrare-iesire cu ajutorul TL, cu conditii initiale nule si nenule. Concepte de baza, cuvinte-cheie: ploi, zerouri, legatura dintre functie de transfer si functia de raspuns la frecventa.	Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tiparit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii
8.1.11. Descrierea comportarii sistemelor prin relatii intrare-stare-iesire cu ajutorul TL. Matricea de transfer. Algebra schemelor functionale utilizând TL. Concepte de baza, cuvinte-cheie: sisteme Multiple Input Multiple Output (MIMO).	Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tiparit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii
8.1.12. Reprezentarea raspunsului la frecventa utilizând diagramele Bode. Reprezentare de modul si de faza. Interpretarea diagramelor. Concepte de baza, cuvinte-cheie: factori de tip integral, binom, trinom, compunere, decada, amplificarea, atenuare, avans si întârziere de faza.	Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tiparit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii
8.1.13. Analiza comportarii sistemelor liniare continue. Sisteme de tip: proportional, integral, derivativ, de ordinul întâi, de ordinul doi si cu timp mort. Concepte de baza, cuvinte-cheie: raspunsul la semnal treapta unitara a sistemelor, regim stationar si tranzitoriu, regim liber si forat, constanta de timp, factor de amplificarea, pulsatie proprie naturala, factor de amortizare.	Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tiparit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii
8.1.14. Comportarea neliniara. Cicluri limita. Liniarizare. Concepte de baza, cuvinte-cheie: traiectorii de stare, puncte singulare, traiectorii de stare stabile si instabile, descrierea comportarii neliniare prin liniarizare.	Prelegerea, Explicatia, Conversatia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs tiparit, prezentari PowerPoint, software Matlab pentru exemplificari - aplicatii
Bibliografie 1. V. M. Cristea, <i>Elemente de Teoria Sistemelor</i> , Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2002. 2. M. Hanganut, <i>Teoria sistemelor</i> , Vol. I, At. de multiplicare al Institutului Politehnic Cluj-Napoca, 1989. 3. M. Hanganut, <i>Teoria sistemelor</i> , Vol. II, At. de multiplicare al Institutului Politehnic Cluj-Napoca, 1996. 4. H. Kwakernaak, R. Sivan, R.C.W. Srijbos, <i>Modern Signals and Systems</i> , Prentice Hall, 1991. 5. G. Stephanopoulos, <i>Chemical Process Control An Introduction to Theory and Practice</i> , Prentice Hall, 1984. Nota: titlurile pot fi accesate la Biblioteca Catedrei de Inginerie Chimica si Stiinta Materialelor Oxidice, la filiala Facultatii de Chimie si Inginerie Chimica a Bibliotecii Centrale Universitare "Lucian Blaga" si la Biblioteca Universitatii Tehnice Cluj-Napoca.		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observatii
8.2.1. Clasificarea sistemelor. Exemple. Modelarea sistemelor descrise prin ecuatii diferentiale. Aplicatii (I). Concepte de baza, cuvinte-cheie: sisteme dinamice/statice, sisteme cu parametri concentrati/distribuiti, sisteme deterministe/stochastice, sisteme stationare/nestationare, sisteme uniforme/neuniforme, sisteme liniare/neliniare, sisteme	Metoda conversatiei, învatarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligatiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente si recapitularea notiunilor de matematica legate de derivata si rezolvarea ecuatiilor diferentiale.

continue/discrete/finite.		
8.2.2. Modelarea sistemelor descrise prin ecuatii diferentiale. Aplicatii (II). <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> descrierea sistemelor prin ecuatii diferentiale, procese de tip capacitiv de ordinul doi si sisteme cu timp mort.	Metoda conversatiei, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligatiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente si recapitularea notiunilor de matematica legate de rezolvarea ecuatiilor diferentiale, rezolvarea temei.
8.2.3. Scheme de simulare ale sistemelor liniare si invariante în timp (I). Algebra schemelor functionale. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> schema de simulare, bloc sumator, amplificator si integrator, forma directa I.	Metoda conversatiei, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligatiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente si recapitularea notiunilor de matematica legate de rezolvarea ecuatiilor diferentiale, rezolvarea temei.
8.2.4. Scheme de simulare ale sistemelor liniare si invariante în timp (II). Algebra schemelor functionale. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> forma directa II.	Metoda conversatiei, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligatiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente si recapitularea notiunilor de matematica legate de rezolvarea ecuatiilor diferentiale, rezolvarea temei.
8.2.5. Scheme de simulare ale sistemelor liniare si invariante în timp (III). Transformarea reprezentarii de tip intrare-iesire în reprezentare de tip intrare-stare-iesire. Aplicatii. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> forma directa III, forme canonice standard.	Metoda conversatiei, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligatiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente, rezolvarea temei.
8.2.6. Transformata Laplace. Descompunerea în fractii simple. Determinarea raspunsului în timp a sistemelor continue cu ajutorul TL. Aplicatii. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> raspunsul invers (în timp) în cazul radacinilor simple si multiple.	Metoda conversatiei, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligatiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente, rezolvarea temei.
8.2.7. Transformata Laplace. Algebra schemelor functionale utilizând transformata Laplace. Aplicatii de trasarea diagramelor Bode. <i>Concepte de baza, cuvinte-cheie:</i> conexiunea serie, paralel si cu reactie, determinarea functiei de transfer echivalente.	Metoda conversatiei, învățarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	Obligatiile studentului: lectura cursului, a bibliografiei aferente, rezolvarea temei.
Bibliografie 1. V. M. Cristea, <i>Elemente de Teoria Sistemelor</i> , Editura Risoprint, Cluj-Napoca, 2002. 2. M. Hanganut. <i>Teoria sistemelor</i> , Vol. I, At. de multiplicare al Institutului Politehnic Cluj-Napoca, 1989. 3. M. Hanganut. <i>Teoria sistemelor</i> , Vol. II, At. de multiplicare al Institutului Politehnic Cluj-Napoca, 1996. 4. H. Kwakernaak, R. Sivan, R.C.W. Stribos, <i>Modern Signals and Systems</i> , Prentice Hall, 1991. 5. G. Stephanopoulos, <i>Chemical Process Control An Introduction to Theory and Practice</i> , Prentice Hall, 1984.		

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- In elaborarea continutului disciplinei au fost consultate cadre didactice de la facultatile de inginerie

chimica si chimie aplicata din centrele universitare Bucuresti, Iasi, Timisoara si Brasov

- La discutiile privind competentele oferite au participat si si-au exprimat cerintele reprezentati ai mediului economic de la unitati industriale reprezentative (ex. Azomures, Oltchim, ChimComplex)

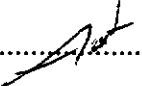
10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finala
10.4 Curs	Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris – accesul la examen este conditionat prezentarea rezolvarilor la temele primite. Intentia de fraudă la examen se pedepseste cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepseste prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar	Temele rezolvate se prezinta la proxima întâlnire de seminar	10%
	Calitatea temelor rezolvate		10%
	Participarea activa la desfasurarea seminarului		10%
10.6 Standard minim de performanta			
<ul style="list-style-type: none">• Înțelegerea si interpretarea evolutiei temporale a unui sistem chimic; abstractizarea si reprezentarea acestuia prin marimi de intrare, stare, si iesire, utilizând instrumente matematice specifice• Obținerea notei 5 (cinci) atât la evaluarile legate de curs, seminar si rezolvarile temelor primite			

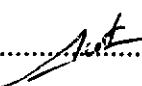
Data completarii

01.10.2013

Semnatura titularului de curs

.....


Semnatura titularului de seminar

.....


Data avizarii în departament

.....

Semnatura directorului de departament

.....