

FISA DISCIPLINEI

CHIMIE SI MODELAREA PROCESELOR COBF104

Număr credite4

1. Obiectivele disciplinei

Disciplina are rolul de a contribui la formarea cunoștințelor care definesc pregătirea de baza a unui inginer automatist sau si informatician (calculatoare hardware și software), știut fiind ca fara notiunile de modelare-modelizare-modele (matematice) ca reprezentari ale sistemelor chimice si fizice reale, absolventul oricarei sectii enumerate nu se poate numi inginer. Pentru asigurarea accesibilitatii acestor cunoștințe, disciplina "*Chimie si modelarea sistemelor*" abordeaza tematica sistemelor si modelelor matematice (MM), a instrumentelor si metodelor de obtinere a MM, a tipurilor acestora , adica a MM utilizate in stiinta si tehnica actuale, inclusiv cele din mediile de programare-simulare Matlab si Simulink. Sunt trecute in revista MM tip I-E si I-S-E ce utilizeaza ecuatii diferentiale ordinare (EDO), scheme bloc, grafuri de fluenta (semnal), functii de transfer etc, aratandu-se și conversia între acestea. MM utilizate in Matlab sunt cele de tip LTI (lineare si invariante in timp), respectiv tf , zpk , ss , frd . Determinarea MM aferente sistemelor electrice (EDO = MM), mecanice, termice etc si, evident, chimice, se realizeaza utilizand legile lui Ohm, Kirkhhoff, metodele Newton, Lagrange, Hamilton, precum si metoda bond-graf (BG). Aceasata din urma, universala, se stie, permite determinarea directa a MM-EDO din BG.

2. Rezultatele invatarii (se exprima in obiective masurabile ce fac subiectul evaluarii)

a. Cunoștințele generale

Notiuni generale privind tipurile de sisteme, modele, instrumente si metode de modelare, inclusiv MM – LTI din Matlab.

b. Cunoștințele de specialitate

Prima « intalnire » cu Matlab (ce este, posibilitati, aspecte de baza, operare etc). Metode de modelare a sistemelor fizice, inclusiv metoda BG ; Utilizarea Matlab la determinarea si simularea MM

c. Competențele generale

Disciplina urmareste formarea de competente generale de nivel avansat cu privire la cunoștințe de modelare si de cultura generala tehnica.

d. Competențele de specialitate

Disciplina urmareste formarea de competente specifice de nivel aplicativ cu privire la

- Utilizarea mediului de calcul Matlab,
- Obtinerea MM tip EDO_i (EDO in general) in modurile clasice si utilizand BG,
- Simularea MM obtinute (laborator), folosind functiile $edo23$, $edo45$, $edo25$, $edo113$ etc (laborator si teme de casa-TC)

e. Abilitatile cognitive specifice

Cele enumerate la pct d), apoi la pct. e) – a), deoarece abilitatile cognitive specifice presupun competentele de specialitate de la punctele aratate.

3. Concordanța cu obiectivele planului de învățământ/specializării

a. Contributia rezultatelor invatarii disciplinei la formarea competentelor specializarii

In mod logic si teoretic, disciplina contribuie la atingerea obiectivelor specializarilor A si C prin intarirea culturii generale tehnice; aici prin insusirea notiunilor de sisteme, modele, modelare, simulare, metode – atat in/din chimie, cat si aferente celorlalte sisteme (fizice) intalnite in realitate.

b. Cerințele disciplinare prealabile

Nu sunt, se utilizeaza doar cele din liceu. Exista insa cele „in paralel” (co-requisites), din domeniul matematic, in special de Analiza matematica si Algebra liniara, geometrie analitica si diferentiale (EDO, transformate Fourier, Laplace, Z); la cursul de Chimie si modelarea proceselor, sunt trecute doar in revista, inainte de a se arata cum sunt utilizate ca instrumente de modelare.

4. Structura activitatii didactice

CURS	28 ore
Seminar	0 ore
Lucrări practice	28 ore
Proiect	0 ore
Teme de casa (6 teme)	

5. Prezentarea conținutului disciplinei

a. Curs

<i>Conținutul activității</i>	<i>Nr. de ore</i>
C1. Sisteme, sisteme automate, control/conducere: definitii, clasificari, tipuri, exemple, control logic, linear, fuzzy)	2
C2. Modelare, modele, modele matematice (MM): definitii, clasificari, tipuri, variabile, obținere; abordari). . Instrumente de obținere a MM: ecuatii diferentiale ordinare, (EDO), ecuatii cu derivate partiale (EDP), ecuatii cu diferenta (EDt), transformate Fourier, Laplace, Z	2
C3. Metode de obținere a MM in domeniul timp (t), utilizand metoda clasica si metoda convolutiei, la EDO si EDt	2
C4. Metode de obținere a MM in domeniul frecventa (s, ω), utilizand metoda transformatei Laplace. Functia de transfer (f.d.t.): definitie, forme, utilizari.	2
C5. MM tip intrare-stare-iesire (I/S/E) in spatiul starilor (SS): stare, stari, SS, MM standard etc	2
C6. MM lineare si invariante in timp (LTI) in Matlab : tipuri – tf, zpk, ss, frd – conversii, si operatii aritmetice cu ele	2
C7. Modele grafice: scheme bloc (SB): elemente, SB aferente SA inchise, f.d.t. ale elementelor SB, algebra SB si reguli de manipulare a punctelor sumatoare si de conexiune	2
C8. Modele grafice: grafuri de curgere a semnalelor (grafuri de semnal = GS): definitii, probleme generale, legatura SB-GS, conversia SB → GS (regula lui Mason), conversia EDO → GS	2
C9. Determinarea MM aferente sistemelor fizice (mecanice, electrice, etc) utilizand metodele lui Newton, Lagrange si Hamilton	2
C10...C12. Obținerea MM tip EDO si EA (ecuatii algebrice) aferente sistemelor chimice, respectiv la: rezervoare hidraulice simple; idem cu flux variabil; idem inchise si gaz izoterm; idem inchise si gaz adiabatic; idem cu amestecare fara reactie; idem cu amestecare si reactie simpla; idem cu amestecare si reactie reversibila; bilanturi de masa si energie la rezervoare cu manta; idem la rezervoare cu amestecare si alimentare multipla; idem cu fierbere in flux continuu; fierberea in rezervoare deschise si tambururi. Simularea MM – EDO in Matlab: functiile ode23, ode45, ode113, ode25, ode23s, ode23t.,ode23tb	6
C13-C14. Obținerea MM prin metoda Bond-Graph (BG): metoda BG; filosofie; analogii de comportare dinamica a diverselor sisteme tehnice cunoscute; elemente standard ale limbajului BG (cele 9: R, I, C, SE, SF, TR, GY, J0, J1); conventii de modelare; cauzalitate; exemple.	4
TOTAL:	28h

b. Seminar – nu este cazul

L6: Modelarea matematica a capacitatii de urcare a unui balon cu aer cald (MM - S)	2
L7: MM aferent unui reactor cuva chimic cu amestecare continua (MM - S)	2
L8: MM aferent cinetii microorganismelor si vitezei optime de dilutie la bioreactoare(MM-S)	2
L9: Transferul caldurii prin conductibilitate la geometrii diverse (MM - S)	2
L10: Schimbator de caldura in contracurent (MM - S)	2
L11: Transferul de caldura in fluide cu curgere turbulenta	2
L12: Software de construire/ modelare directa (automata) a MM cu metode BG	2
L13: Construirea automata a MM aferent unui sistem mecano-hidraulic in mediul MATLAB cu software-ul KALIBOND (MM + S)	2
L14: Incheierea situatiei la laborator	2

d. **Proiect** – nu este cazul

e. **Teme de casa 6: TC1...TC4:** lucru in/cu Matlab; apropiere, familiarizare, comenzi diverse (calcul, grafica etc) si utilizare efectiva la modelarea si simularea MM - LTI (tf , zpk , ss , frd , rss) + conversii diverse, in scopul descoperirii puterii si posibilitatilor pachetului Matlab; **TC5:** modificari de surse de program Matlab, crearea de altele noi (de exemplu functia „why” etc); **TC6:** modelarea si simularea unui sistem fizic real si atractiv (de exemplu „bungee jumping”, o probleme ce utilizeaza GPS ori INS etc)

6. Invatare

a. Forme de invatare/predare

Forme de predare utilizate: expunere cuprins tematica; problematizare; expunerea propriu-zisa; studiu de caz (cand e cazul); exemple si rezolvari; utilizari; asemanari; generalizari; concluzii.

Formele de invatare utilizate (C+L+TC): descrieri, experimente si descoperiri dirijate si individuale ; conversatii ; intrebari-raspunsuri si dialoguri ; observati ; lucru individual si independent

b. Resurse educationale

Pe platforma de instruire asistata (laboratorul Y 500):

Retea de calculatoare cu Matlab v.6.5 instalat (5 statii de lucru); software Kulibond; laptop + video-proiector pentru expunerea cursurilor ;

c. Bibliografie disponibila

[1] Levine, W.S. (1996), *“The Control Handbook”*, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA

[2] Banerjee, S. (2005), *“Dynamics for Engineers”*, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK

[3] Nise, N.S., (2000(2004)), *“Control Systems Engineering”*, 3rd (4th ed., John Wiley & Sons, Inc., 2000 (2004), USA

[4] Pastravanu, O., R. Ibanescu (2001), *“Limbajul Bond-Graph in modelarea si simularea sistemelor fizico-tehnice”*, Ed. “Gh. Asachi”, Iasi, Romania

[5] Cellier, F.E. and E. Kofman (2006), *“Continuous System Simulation”*, Springer, USA

d. Alte resurse

[6] *** (2000), *“SYstem Modeling by BONDgraph Language and Simulation (SYMBOLS)”*, www.symbols2000.com

[7] Schwarz, P. (2004), *“Modeling languages for continuous and discrete systems”*, EOLSS, CSRA [ed. H. Unbehauen], Oxford, UK

[8] Breedveld, P.C. (2006), *“Modeling and simulation of dynamic systems using Bond-Graphs”*, EOLSS, CSRA [ed. H. Unbehauen], Oxford, UK

[9] Cellier, F.E. and E. Kofman (2006), *“Continuous System Simulation”*, Springer, USA

7. Studiu individual: 64 ore

8. Evaluare

a. Forme de evaluare

Evaluarea se realizeaza in doua etape:

E1-a. Pe parcursul semestrului la temele de casa (TC) obligatorii, care au caracter pronuntat practic si sunt cadentate (deoarece sunt 6); desi evaluarea este partiala si informativa, intrucat TC se realizeaza individual si independent, ponderea acestei evaluari este destul de ridicata (40%).

E1-b. Idem (pe parcursul semestrului la lucrarile de laborator (Li) obligatorii, care, si acestea au un pronuntat caracter practic fiind si mai cadentate (sunt 14), iar ponderea este 40%.

E2. La examen; aceasta are caracter sumativ, si se realizeaza prin examinare scrisa (10 intrebari alese de studenti, cu raspunsuri notate de la 0 – nici un raspuns, la 10).

b. Principii de notare

Evaluarea pe parcursul semestrului este cuantificata pe baza pregatirii studentilor, cu note de la 0 la 10 (0 lipsa totala de pregatire si interes ; 5 - pregatirea minima/ acceptabila ; 10 - pregatire completa.

Nota finala se obtine prin medierea ponderata a notei obtinute la examen, (pondere 0,60-60%), si a *mediel* notelor obtinute pe parcursul semestrului, (pondere 0,40 – 40%).

c. Informarea studentilor cu privire la evaluarea asociata disciplinei

Doua cai de informare:

- site-ul web al facultatii – de la inceputul anului universitar;
- oral, la prima prelegere, de catre titularul de curs.

9. Responsabil de disciplina

Nume: prof. dr. ing. Viorel Dugan

Date de contact :

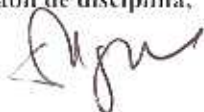
email : vdugan@ugal.ro

adresa: Facultatea de Stiinta Calculatoarelor, Str. Domneasca 111, Corp Y, camera Y409, Galati, CP 800201.

Tel./fax: +40 236 460182

contact : marti-vineri : 15 :30 – 16 :30

Responsabil de disciplina,



Sef Departament / Catedra,

