

FISA DISCIPLINEI

Metode numerice si optimizari

Titlul Disciplinei: *Metode numerice si optimizari*

Denumirea programului de master: Inginerie Chimica

Tipul programului de master: Master de Aprofundare

Titularul de disciplina: (nume, catedra, facultate)

Prof. dr. ing. Gheorghe JUNCU, Inginerie Chimica, ChASM

Conf. dr. ing. Raluca ISOPESCU, Inginerie Chimica, ChASM

Titularii aplicatiilor: Prof. dr. ing. Gheorghe JUNCU, Inginerie Chimica, ChASM

Conf. dr. ing. Raluca ISOPESCU, Inginerie Chimica, ChASM

Numar ore curs: 28

Numar ore aplicatii: 28

Numarul de puncte de credit: 5

Semestrul: 1

Preconditii: *parcurerea si/sau promovarea urmatoarelor discipline:*

- Matematici speciale
- Operatii unitare sau echivalent
- Mecanica fluidelor
- Transfer termic
- Transfer de masa

1. OBIECTIVELE DISCIPLINEI ; 2. COMPETENTE SPECIFICE

- **pentru curs:**

Insusirea tehnicilor de utilizare a modelarii in scopul formularii de cerinte privind optimizarea a proceselor, cu aplicatie directa spre optimizarea proceselor in ingineria de proces de tip chimic si biochimic. Asocierea la problemele de optimizarea a metodelor numerice de rezolvare a acestora formeaza un alt obiectiv important al disciplinei. In partea de optimizare se insista pe insusirea metodelor de formulare a unei probleme de optimizare, identificarea variabilelor de decizie intr-un proces, formularea modelului matematic, alegerea criteriilor de optimizare si formularea functiei obiectiv. Pentru problemele complexe partea de rezolvare numerica cere o insusirea metodelor de gradient impreuna cu

aplicatiile soft asociate acestora. Insierea unor metode eficiente de optimizarea a problemelor neliniare formulate in prelucrarea avansata a datelor experimentale cu identificarea parametrilor modelelor.

- **pentru aplicatii:**

Identificarea problemelor legate de stabilirea criteriilor concrete de optimizare, insusirea lucrului cu un software specializat in solutionarea problemelor de optimizare, formularea si rezolvarea completa a unui studiu de caz cu aplicare industriala si analiza rezultatelor calculului

3. CONTINUTUL TEMATIC (SYLABUS)

a. Curs

Capitolul	Continutul	Ore
1	Formularea unei probleme de optimizare, modelul matematic al procesului/fenomenului studiat, variabile de decizie. Exemple de utilizare ale metodelor de optimizare in prelucrarea datelor experimentale si in optimizarea proceselor; metode numerice asociate	4
2	Tipuri de functii obiectiv. Formulari de functii obiectiv in prelucrarea datelor experimentale. Formulari de functii obiectiv cu caracter economic. Aspecte geometrice privind cautarea de extrem pentru functii obiectiv cu restrictii. Metode numerice asociate	4
3	Metode directe de optimizare: metode de urcare coborare, metode de rezolvarea problemelor cu restrictii. Metode numerice de gradient	4
4	Introducere in modelele neuronale. Arhitectura retelelor neuronale. Avantajele si limitarile retelelor neuronale. Comparatia retelelor neuronale cu modelele de regresie. Aplicatii potentiale ale retelelor neuronale. Algoritmul de invatare cu bucla inversa. Retele neuronale cu structura ierarhizata. Aplicarea retelelor neuronale la probleme de clasificare: diagnoza regimurilor de functionare si analiza structurala. Metode numerice pentru sisteme mari	6
4	Metode euristice : algoritmi genetici , metode numerice asociate	4
5	Rezolvarea problemelor de optimizare cu variabile continue si intregi cu algoritmi MINLP.	6
	Total	28

b. Aplicatii:

	Continutul	Ore
1	Rezolvarea numerica a ecautilor , sistemelor de ecuatii si sistemelor de ec.dif Formularea problemelor de optimizare, posibilitati de rezolvare analitica	4
2	Utilizarea solverelor incluse in Matlab/Matcad pentru rezolvarea problemelor de optimizare. Metode numerice pentru ecuatii cu derivate partiale	8
3	Utilizare simulatorului METANEURAL pentru retele neuronale multistrat.	8
4	Utilizarea simulatorului GAMS- aplicatii pentru rezolvarea problemelor de tip superstructura	8
	Total	28

4. EVALUAREA

a) Activitatile evaluate si ponderea fiecareia :

Referat pe un subiect legat de tema cursului - 25 puncte, Activitate practica (laborator) - 25 puncte, Verificare finala (scris) - 50 puncte

b) Cerintele minimale pentru promovare

Promovarea laboratorului; obtinerea a 50 % din punctajul verificarii finale;
obtinerea a 50 % din punctajul total

c) Calculul notei finale

Punctajul total se imparte la 10 si se rotunjeste la valoarea intrega

5. REPERE METODOLOGICE

In activitatea de predare vor fi utilizate atat prezentari in sistem clasic cat si cele pe retroproiector/videoproiector (power-point) dar si lucrul interactiv cu studentii. Materiale scrise vor fi puse la dispozitia studentilor la finalul orelor de curs. Programele de calcul pentru aplicatii vor fi puse la dispozitia studentilor. Lucrarile practice se vor desfasura in laboratorul de calcul al catedrei de Inginerie Chimica (LIAIC)

6. BIBLIOGRAFIA

1. O. Smighelschi, A. Woinaroschy, *Optimizarea proceselor in industria chimica*, Ed. Tehnica, Bucuresti, **1978**

2. Woinaroschy, O. Smigelschi, *Ingineria sistemelor si optimizarea proceselor chimice*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, **1984**
3. Woinaroschy, M. Mihai, R. Isopescu, *Optimizarea proceselor din industria chimica, exemple si aplicatii*, Ed. Tehnica, Bucuresti, **1990**
4. Woinaroschy, *Rețele neuronale*, Litografia UPB, Bucuresti, **1993**
5. T. Edgar, D. Himmelblau, L. Lasdon, *Optimization of Chemical Processes*, Second Edition, McGraw-Hill Chem Eng ser, **2001**