

UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI
FACULTATEA INGINERIE ELECTRICA
DEPARTAMENTUL ELECTROTEHNICA

DOMENIUL DE STUDII:

PROGRAMUL DE STUDII: LICENTA

FIȘA DISCIPLINEI

(METODE NUMERICE IN INGINERIA ELECTRICA)

Statutul disciplinei: **Obligatorie** **Opțională** **Facultativă**

Nivelul de studii: **Licență** **Masterat** **Doctorat**

Anul de studii: II

Semestrul: 3

Titularul cursului: S.I. dr. ing. **Mihai Iulian Rebican**

Număr de ore/Verificarea/Credite					
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Examinare	Credite
2	1	1	0	E	4

A. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

- pentru curs

Obiectivul principal al cursului îl reprezintă dezvoltarea gândirii algoritmice structurate și înțelegerea algoritmilor numerici fundamentali cu aplicații în ingineria electrică. Se pune un accent deosebit pe folosirea pseudolimbajului ca mod de descriere și reprezentare a algoritmilor tuturor metodelor numerice ce sunt prezentate pe parcursul cursului. De asemenea, pentru fiecare problemă abordată (rezolvări de sisteme de ecuații algebrice sau diferențiale, liniare sau neliniare, interpolare, aproximare, derivare, integrare) se prezintă mai multe metode, evidențiindu-se importanța efectuării analizei complexității algoritmilor precum și a stabilității lor numerice. Capitolele se finalizează cu conceperea unor algoritmi ce permit rezolvarea problemelor de inginerie electrică ce pot fi abordate de studenții aflați în acest an de studiu, mai precis analiza circuitelor electrice liniare și neliniare, în regim staționar, armonic permanent, sau tranzitoriu. În acest fel, în cadrul acestui curs studenții îmbină în mod armonios cunoștințe de inginerie, matematică și știința calculatoarelor.

- pentru aplicații

În cadrul laboratorului studenții aprofundează cunoștințele teoretice prezentate la curs prin rularea unor programe demonstrative special concepute în acest scop. Tot aici, studenții capătă deprinderi referitoare la implementarea propriilor algoritmi.

B. PRECONDIȚII DE ACCESARE A DISCIPLINEI

Parcursirea și/sau promovarea următoarelor discipline: algebra și analiza matematică, programarea calculatoarelor, teoria circuitelor.

C. COMPETENȚE SPECIFICE

Competența principală pe care o capătă studenții constă în înțelegerea algoritmilor numerici utili în aplicațiile de inginerie electrică. Pe de o parte, astfel de algoritmi sunt folosiți de programele profesionale dedicate simulării și proiectării dispozitivelor electromagnetice sau circuitelor electrice, în module de tip solver sau post-procesare. Pe de altă parte, studenții capătă deprinderi legate de implementarea acestor algoritmi. Aceste deprinderi le sunt utile în vederea folosirii de funcții din biblioteci matematice disponibile pentru crearea propriilor programe (solvere sau module de post-procesare).

D. CONȚINUTUL DISCIPLINEI

a) Curs

Capitolul	Conținuturi	Nr.ore
1.	C1 Algoritmi și structuri de date 1.1 Prezentarea pseudolimbajului 1.2 Evaluarea algoritmilor 1.3 Erori în calculele numerice	4
2.	C2 Sisteme de ecuații algebrice liniare 2.1 Metode directe (Gauss, factorizare LU) 2.2 Metode iterative (Jacobi, Gauss-Seidel) 2.3 Matrice rare 2.4 Aplicație – Analiza asistată de calculator a circuitelor electrice rezistive liniare	8
3.	C3 Interpolarea și aproximare funcțiilor 3.1 Metode de interpolare globală 3.2 Metode de interpolare pe porțiuni 3.3 Aproximarea funcțiilor prin metoda celor mai mici pătrate	4
4.	C4 Derivarea numerică a funcțiilor reale. Metoda diferențelor finite	2
5.	C5 Integrarea numerică a funcțiilor reale	2
6.	C6 Rezolvarea numerică a ecuațiilor și sistemelor de ecuații algebrice neliniare 6.1 Metode de rezolvare numerică a ecuațiilor neliniare 6.2 Metode de rezolvare numerică a sistemelor de ecuații algebrice neliniare 6.3 Aplicație – Analiza asistată de calculator a circuitelor electrice rezistive neliniare în regim staționar	4
7.	C7 Rezolvarea numerică a ecuațiilor și sistemelor de ecuații diferențiale ordinare 7.1 Metode de rezolvare numerică a ecuațiilor diferențiale ordinare 7.2 Metode de rezolvare numerică a sistemelor de ecuații diferențiale ordinare 7.3 Aplicație – Analiza numerică a circuitelor electrice în regim tranzitoriu	4
Total ore		28

b) Aplicații

Tipul de aplicație*	Conținut	Nr.ore
1. Seminar și laborator	Prezentarea mediului de lucru	2
2. Seminar și laborator	Implementarea structurilor de date și a algoritmilor numerici	2
3. Seminar și laborator	Erori în rezolvarea problemelor numerice	2
4. Seminar și laborator	Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare prin metoda Gauss. Strategii de pivotare în rezolvarea sistemelor algebrice liniare	2
5. Seminar și laborator	Metode iterative de rezolvare a sistemelor algebrice liniare	2

6. Seminar si laborator	Analiza numerica a circuitelor liniare in regim permanent	2
7. Seminar si laborator	Implementare – finalizarea unui program propriu de analiza a circuitelor liniare in regim permanent	2
8. Seminar si laborator	Interpolarea polinomiala a functiilor reale	2
9. Seminar si laborator	Derivarea si integrarea numerica a functiilor reale	2
10. Seminar si laborator	Rezolvarea numerica a ecuatiilor neliniare	2
11. Seminar si laborator	Analiza numerica a circuitelor electrice rezistive neliniare	2
12. Seminar si laborator	Rezolvarea ecuatiilor diferentiale ordinare	2
13. Seminar si laborator	Analiza numerica a circuitelor electrice in regim tranzitoriu	2
14. Seminar si laborator	Test seminar si laborator	2
	Total ore	28

E. EVALUARE

a) Forma de evaluare: examen.

b) Activitatile evaluate si ponderea fiecareia (conform Regulamentului studiilor de licență):

- laborator: 50 %

- examen final: 50 %

c) Cerintele minimale pentru promovare:

- obținerea a 50 % din punctajul total;

d) Calculul notei finale – prin rotunjirea punctajului final, daca acesta respecta cerintele minimale pentru promovare.

F. REPERE METODOLOGICE

Prezentarea cursului se face prin expunere orala, folosind ca suport tabla din sala de curs, pe care se trec ideile principale, cuvinte cheie, demonstratii si reprezentari grafice. Studentii au la dispozitie notele de curs in forma electronica publicate pe pagina de web a titularului de curs. Acestia le pot imprima si veni cu ele la cursuri pentru a urmari expunerea fara sa fie nevoiti sa ia notite cu viteza mare, efectuand doar completari pe aceste foi imprimate cu notele de curs. Dupa fiecare notiune noua introdusa, titularul de curs formuleaza intrebari, pentru fixarea notiunii. Studentii sunt incurajati sa puna intrebari in timpul desfasurarii cursului.

In cadrul laboratorului, cadrul didactic discuta mai intai cu studentii tematica lucrarii. Jumatate din timpul unei sedinte de laborator este dedicat rularii unor programe demonstrative special concepute pentru aceasta disciplina, scopul fiind acela de a intelege in profunzime metodele numerice ce adreseaza o anumita categorie de probleme, de a vedea avantajele, dezavantajele, si a putea face comparatii intre ele. Urmeaza apoi o parte de implementare, in care studentii sunt incurajati sa implementeze propriile lor rutine. Implementarea se face intr-un limbaj de programare invatat anterior. Se lucreaza sub sistemul de operare Linux iar studentii sunt incurajati sa scrie programe in limbajul de programare C. Programele demonstrative sunt scrise in Scilab si sursele lor sunt disponibile pe pagina de web a cursului.

G. BIBLIOGRAFIE

- [1] pagina de web a cursului <http://mn.lmn.pub.ro>; contine un link catre indrumarul de laborator
- [2] D. Ioan et al., Metode numerice in ingineria electrica, Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 1998.
- [3] W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, Numerical Recipes in C, The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, 1992, disponibila la <http://www.numerical-recipes.com/>
- [4] K. Atkinson, W. Han, Teaching numerical analysis using elementary numerical analysis http://www.cs.uiowa.edu/~atkinson/ena_master.html
- [5] R. Barrett, M.Berry, T. Chan, J. Demmel, J. Donato, J. Dongarra, V. Eijkhout, R. Pozo, C. Romine, H. Vorst, Templates for the Solution of Linear Systems: Building Blocks for Iterative Methods, SIAM Press, 1994, disponibila la http://www.netlib.org/linalg/html_templates/Templates.html

[6] Netlib home page (contine software si documentatie in domeniul metodelor numerice)
<http://www.netlib.org>

Data avizării în departament:
13 iulie 2012

DIRECTOR DEPARTAMENT,

Prof. Dr. Ing. Valentin IONITA

TITULAR DE DISCIPLINĂ,

Conf. Dr. ing. Gabriela CIUPRINA

Sl. Dr. Ing. Mihai Iulian REBICAN