

FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei:		METODE NUMERICE			
Codul disciplinei:		39.04.44.F.00.I.10			
Programul de studii:		Calculatoare și Tehnologia informației			
Catedra:		Calculatoare și Automatizări			
Facultatea:		Facultatea de Inginerie "Hermann Oberth"			
Universitatea:		Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu			
Anul de studiu:	1	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală	Examen
Regimul disciplinei (DI=obligatorie/ DO=opțională/DF=liber aleasă):			DI	Numărul de credite:	6
Categoría formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DI=ingineresti; DS=specialitate; DC=complementară)					DF
Total ore din planul de învățământ		56		Total ore pe semestru:	56
Titularul disciplinei: Conf. dr. Adrian BRANGA					

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ					
Total ore/ semestru	C	S	L	P	Total
	28	-	28	-	56

Obiective:	Disciplina "Metode Numerice" oferă viitorului inginer specializat în calculatoare și ingineria sistemelor principalele tehnici numerice de calcul științific necesare rezolvării unor probleme actuale de inginerie. De asemenea, această disciplină, prin varietatea sa, constituie fundamentul mai multor discipline de specialitate.
Competențe specifice disciplinei	<p>1. Cunoaștere și înțelegere: Înțelegerea metodelor numerice frecvent folosite la rezolvarea unor probleme tehnice corespunzătoare calculatoarelor și ingineriei sistemelor. Înțelegerea modelelor matematice asociate unor fenomene ingineresti și aplicarea metodelor numerice pentru rezolvarea ecuațiilor matematice care intervin în model. Cunoașterea algoritmilor și implementarea acestora în limbajul C++ pentru principalele metode numerice prezentate.</p> <p>2. Explicare și interpretare: Dezvoltarea abilităților de aplicare a metodelor numerice la rezolvarea unor probleme tehnice. Competențe în aplicarea cunoștințelor dobândite la rezolvarea unor probleme cu caracter aplicativ. Finalizarea studiului individual într-un proiect cu temă impusă și redactat conform cerințelor unei lucrări tehnico-aplicative.</p>

3. Instrumental – aplicative:

Cunoașterea modului de utilizare a metodelor numerice la modelarea unor fenomene inginerești corespunzătoare calculatoarelor și ingineriei sistemelor. Dezvoltarea abilităților de utilizare a unor metode, tehnici și instrumente matematice la analiza numerică și expertiza proceselor inginerești. Competență de proiectare pe baza unor algoritmi matematici specifici problemelor tehnice abordate. Crearea unor algoritmi de soluționare numerică a problemelor complexe de cercetare. Dezvoltarea competențelor de comunicare matematică aplicativă printr-un limbaj bogat în termeni matematici, precis, sugestiv și concis.

4. Atitudinale:

Dezvoltarea abilităților de lucru în echipă, a colaborării și interacțiunii cu colegii în vederea realizării unor proiecte de complexitate crescută. Cultivarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul tehnic și față de importanța socială a profesiei de inginer. Cultivarea unui sistem de valori culturale, morale și civice care să permită valorificarea creativă a propriului potențial tehnic și științific și implicarea în dezvoltarea propriei personalități. Promovarea spiritului creativ și inovator prin antrenarea studenților în activități de cercetare științifică, angajarea în relații de parteneriat cu alte persoane sau instituții și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională.

TEMATICA CURSURILOR		
Nr. crt.	Denumirea temei	Nr. ore
1.	Polinomul de interpolare al lui Lagrange: <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea problemei de interpolare Lagrange; • Diferențe divizate pe puncte simple; • Forma lui Newton asociată polinomului lui Lagrange; • Restul în formula de interpolare a lui Lagrange; • Cazuri particulare. 	4
2.	Polinomul de interpolare al lui Hermite: <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea problemei de interpolare Hermite; • Diferențe divizate pe puncte multiple; • Forma lui Newton asociată polinomului lui Hermite; • Restul în formula de interpolare a lui Hermite; • Cazuri particulare. 	4
3.	Interpolarea prin funcții spline: <ul style="list-style-type: none"> • Definierea problemei de interpolare spline; • Interpolarea spline liniară; • Interpolarea spline cubică; • Aplicații. 	2
4.	Formule de derivare numerică a funcțiilor: <ul style="list-style-type: none"> • Formularea problemei de derivare numerică; • Gradul de exactitate; • Parametrii de control; • Formule cu grad maxim de exactitate; • Cazuri particulare. 	2

Conținutul tematic (descriptori)

	5.	<p>Polinoame ortogonale clasice:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definirea problemei; • Intervale de ortogonalitate și ponderi asociate; • Existență și unicitate; • Ecuații diferențiale caracteristice; • Relația lui Christoffel – Darboux; • Formula lui Rodriques; • Relații de recurență; • Rădăcinile polinoamelor ortogonale clasice. Proprietăți de separare; • Funcții generatoare; • Proprietăți de cea mai bună aproximare. 	4
	6.	<p>Formule de integrare numerică a funcțiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea problemei de integrare numerică; • Gradul de exactitate; • Formule de cuadratură numerică de tip interpolator; • Formule de integrare numerică cu grad maxim de exactitate; • Reprezentarea restului în formulele de cuadratură numerică. Teorema lui Peano; • Cazuri particulare. 	4
	7.	<p>Metode numerice în algebră:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea problemelor de rezolvat numeric; • Rezolvarea ecuațiilor algebrice; • Rezolvarea sistemelor liniare și neliniare; • Teoreme de punct fix; • Metode numerice pentru determinarea valorilor și vectorilor proprii; • Convergența metodelor clasice. 	4
	8.	<p>Metode numerice de rezolvare a ecuațiilor diferențiale, integrale și cu derivate parțiale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definirea problemelor care se vor rezolva numeric; • Calculul numeric al soluțiilor ecuațiilor diferențiale de ordinul întâi cu condiții inițiale; • Calculul numeric al soluțiilor sistemelor de ecuații diferențiale cu condiții inițiale; • Calculul numeric al soluțiilor ecuațiilor diferențiale de ordin superior; • Calculul numeric al soluțiilor ecuațiilor integrale; • Calculul numeric al soluțiilor ecuațiilor cu derivate parțiale. 	4
TEMATICA LABORATOARELOR			
	1.	Aplicații la tema / Implementarea în limbajul C++ a algoritmilor corespunzători temei Polinomul de interpolare al lui Lagrange.	4

	2.	Aplicații la tema / Implementarea în limbajul C++ a algoritmilor corespunzători temei Polinomul de interpolare al lui Hermite.	4
	3.	Aplicații la tema / Implementarea în limbajul C++ a algoritmilor corespunzători temei Interpolarea prin funcții spline.	2
	4.	Aplicații la tema / Implementarea în limbajul C++ a algoritmilor corespunzători temei Formule de derivare numerică a funcțiilor.	2
	5.	Aplicații la tema / Implementarea în limbajul C++ a algoritmilor corespunzători temei Formule de integrare numerică a funcțiilor.	4
	6.	Aplicații la tema / Implementarea în limbajul C++ a algoritmilor corespunzători temei Polinoame ortogonale clasice.	4
	7.	Aplicații la tema / Implementarea în limbajul C++ a algoritmilor corespunzători temei Metode numerice în algebră.	4
	8.	Aplicații la tema / Implementarea în limbajul C++ a algoritmilor corespunzători temei Metode numerice de rezolvare a ecuațiilor diferențiale, integrale și cu derivate parțiale.	4

Metode de predare / seminarizare	Expunerea, conversația euristică, problematizarea, demonstrația, studii de caz, implementarea algoritmilor în limbajul C++, prelegerea / prezentarea în PowerPoint și filme didactice pe videoproiector.
----------------------------------	--

Stabilirea notei finale (procentaje)	- răspunsurile la examen (evaluare finală)	60 %
	- 2 teste semestriale	20 %
	- referat după temă dată	10 %
	- activitate la laborator	10 %
	- TOTAL	100%

Evaluarea finală constă dintr-un subiect teoretic din temele de la curs și 2 algoritmi numerici împreună cu implementarea lor în limbajul C++ din temele de la laborator.	
Cerințe minime pentru nota 5: <ul style="list-style-type: none"> • minim nota 5 la testele semestriale; • minim nota 5 la algoritmi; • participarea la 70% din laboratoare. 	Cerințe pentru nota 10: <ul style="list-style-type: none"> • punctaj maxim la testele semestriale; • punctaj maxim la referat; • participarea activă la activitatea de laborator; • punctaj maxim la cei 2 algoritmi inclusiv implementarea lor în limbajul C++; • media ponderată a activităților evaluate peste 9,5.

TOTAL ore studiu individual (pe semestru)			
1.Descifrarea și studiul notițelor de curs	24	6.Pregătire referat dupa temă dată	12
2.Studiu după manual, suport de curs	24	7.Pregătire examinare finală	24
3.Studiul bibliografiei minimale indicate	12	8.Consultații	4

4.Documentare suplimentară în bibliotecă	8	9.Documentare pe Internet	16
5.Pregătire teste semestriale	12		
TOTAL ore studiu individual (pe semestru) = 136 ore			

Bibliografia	<p>Minimală obligatorie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Al. Lupaș, <i>Metode Numerice</i>, Editura Constant, Sibiu, 2001. 2. Al. Lupaș, A. Branga, F. Sofonea, <i>Analiză numerică. Lucrări de laborator. Probleme</i>, Editura Universității Lucian Blaga, Sibiu, 1997. 3. N. Bakhvalov, <i>Methodes numériques</i>, Mir Publishing House, Moscow, 1984. 4. Gh. Coman, <i>Analiză Numerică</i>, Editura Libris, Cluj-Napoca, 1994. <p>Complementară:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Abramowitz, I. A. Stegun, <i>Handbook of mathematical functions</i>, United States Department of Commerce & National Bureau of Standards, 1972. 2. R.L. Burden, J.D. Faires, <i>Numerical Analysis</i>, McGraw-Hill, Boston, 1988. 3. B. Demidovici, I. Maron, <i>Élémentes de Calcul Numériques</i>, Mir Publishing House, Moscow, 1973. 4. D. Ebâncă, <i>Metode de Calcul Numeric</i>, Editura Sitech, 1994. 5. J. Stoer, R. Bulirsch, <i>Introduction to numerical analysis</i>, Springer-Verlag, 1980. 6. Gh. Marinescu, I. Rizzoli, I. Popescu, C. Ștefan, <i>Probleme de analiză numerică rezolvate cu calculatorul</i>, Editura Academiei, București, 1987. 7. C.M. Bucur, C.A. Popeea, Gh. Simion, <i>Matematici speciale: Calcul numeric</i>, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
	<p>Lista materialelor didactice utilizate în procesul de predare: tabla și creta; manualul tipărit; calculatorul; videoproiectorul cu prezentarea în PowerPoin și filmele didactice.</p>

Coordonator de Disciplină	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
	Conferențiar doctor matematician ADRIAN BRANGA	