

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiză numerică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. Sanda Micula						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. habil. Sanda Micula						
2.4. Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	O
2.8 Codul disciplinei	MLR0027						

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	3 (1 sem + 2 lab)
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	42
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					10
Examinări					5
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual			80		
3.8 Total ore pe semestru			150		
3.9 Numărul de credite			6		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză matematică
4.2 de competențe	Abilitate de programare de nivel mediu

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă mare și video proiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator cu computere având Matlab instalat și tablă

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C3.1 Descrierea de concepte, teorie și modele utilizate în domenii aplicate</p> <p>C3.2 Identificarea și explicarea unor modele de baza din informatica corespunzătoare domeniilor aplicate</p> <p>C3.3 Folosirea informaticii și a modelelor și instrumentelor matematice pentru rezolvarea unor probleme specifice din domeniul aplicat</p> <p>C3.4 Analiza datelor și a modelelor</p> <p>C4.1 Definirea unor concepte de baza, teorie și modele matematice</p> <p>C4.2 Interpretarea modelelor matematice</p> <p>C4.3 Identificarea modelelor și metodelor potrivite pentru rezolvarea unor probleme din viața reală</p> <p>C4.5 Combinarea modelelor formale în aplicații din diferite domenii</p>
Competențe transversale	<p>CT1 Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.</p> <p>CT3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitate de a înțelege și utiliza conceptele de baza ale analizei numerice • Capacitatea de a implementa algoritmi numerici pentru rezolvarea unor probleme practice.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Asimilarea de cunoștințe teoretice și practice privind algoritmi numerici specifici aproximării funcțiilor, integrării numerice, rezolvării sistemelor de ecuații liniare/nelineare, ecuațiilor neliniare, etc. • Abilitatea de a aplica algoritmi numerici pentru rezolvarea unor probleme practice din viața reală.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive. Diferențe finite și divizate (definiții și proprietăți). Polinomul lui Taylor.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
2. Interpolare Lagrange: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
3. Interpolare Lagrange: algoritmul lui Aitken, formula lui Newton.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
4. Interpolare Hermite: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii. Interpolare Hermite cu noduri duble.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	

5. Interpolare Birkhoff: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
6. Interpolare spline cubica. Aproximare prin metoda celor mai mici patrate.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
7. Integrare numerică: noțiuni introductive, formule de tip Newton-Cotes. Formule de cuadratura repetate.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
8. Algoritmii lui Romberg. Formule de cuadratura adaptive, generale, de tip Gauss.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
9. Metode numerice de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare - metode directe (Gauss, Gauss-Jordan). Conditionarea unui sistem liniar.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
10. Metode numerice de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare - metode directe (metode LU).	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
11. Metode numerice de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare - metode iterative (Jacobi, Gauss-Seidel, SOR).	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
12. Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor neliniare în R: metode cu un pas (metoda lui Newton (tangentei), aproximațiilor succesive).	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
13. Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor neliniare în R: metode cu mai mulți pași (secantei, biseției, falsei pozitii). Interpolare inversă.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	
14. Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare.	Expunere, descriere, explicații, exemple, discuții	

Bibliografie

1. O. Agratini, I. Chiorean, Gh. Coman, R.T. Trîmbițaș, *Analiză Numerică și Teoria Aproximării*, vol. III, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2002;
2. R. L. Burden, J. D. Faires, *Numerical Analysis*, PWS Publishing Company, 1985.
3. I. Chiorean, T. Cătinaș, R. Trîmbițaș, *Analiză numerică*, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2010.
4. Gh. Coman, T. Cătinaș, și alții, *Interpolation operators*, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004.
5. Gh. Coman, I. Chiorean, T. Cătinaș, *Numerical Analysis. An Advanced Course*, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2007.
6. S. D. Conte, Carl de Boor, *ELEMENTARY NUMERICAL ANALYSIS. An Algorithmic Approach*, SIAM, 2017.
7. W. Gander, M.J. Gander, F. Kwok, *Scientific Computing*, Springer Internat. Publishing, 2014.
8. D.D. Stancu, Gh. Coman, O. Agratini, R. Trîmbițaș, *Analiză Numerică și Teoria Aproximării*, vol. I, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2001;
9. D.D. Stancu, Gh. Coman, P. Blaga, *Analiză Numerică și Teoria Aproximării*, vol. II, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2002;
10. R. Trîmbițaș, *Numerical Analysis*, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2007.

8.2 Seminar

	Metode de predare	Observații
1. Erori, diferențe divizate, diferențe finite.		Seminarul se desfășoară câte două ore, la două săptămâni.

2. Interpolare Lagrange.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
3. Interpolare Hermite, interpolare Birkhoff.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
4. Interpolare spline, aproximare prin metoda celor mai mici pătrate.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
5. Integrare numerică.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
6. Rezolvarea sistemelor algebrice liniare.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
7. Rezolvarea ecuațiilor neliniare.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
8.3 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Exemple și probleme introductive în Matlab.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
2. Probleme cu polinoame ortogonale și polinoame Taylor. Calculul diferentelor finite și divizate.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
3. Interpolare Lagrange. Calculul polinomului Lagrange folosind formula baricentrică.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
4. Probleme aplicative la interpolarea Lagrange folosind algoritmul lui Aitken și formula lui Newton.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
5. Probleme aplicative la interpolarea Hermite.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
6. Probleme aplicative la interpolarea spline.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
7. Probleme aplicative la aproximarea prin metoda celor mai mici pătrate.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
8. Probleme cu formule de integrare numerică simple și repetate și cu algoritmul lui Romberg.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
9. Probleme aplicative la formulele de cuadratură adaptive și de tip Gauss.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
10. Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare cu metode directe.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
11. Studiul condiționării unui sistem liniar.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
12. Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare cu metode iterative.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
13. Rezolvarea ecuațiilor neliniare cu metode cu un pas și cu mai mulți pași.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	

14. Rezolvarea sistemelor de ecuatii neliniare.	Explicații, discuții, exemple, studiu individual și în grup	
Bibliografie		
1. R. L. Burden, J. D. Faires, <i>Numerical Analysis</i> , PWS Publishing Company, 1985.		
2. R. Trîmbițaș, <i>Numerical Analysis</i> , Ed. Presa Univ. Clujeană, 2007.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<ul style="list-style-type: none"> • Cursul exista în programele de studii a majoritatii universitatilor din Romania si din strainatate • Conținutul cursului este important pentru a vedea aplicatiile cunostintelor matematice in rezolvarea unor probleme practice, din viata reala.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- cunoasterea principiilor de baza ale Analizei Numerice; - aplicarea conceptelor teoretice in aplicatii practice	Examen scris	60%
10.5 Seminar/laborator	- capacitatea de implementare a conceptelor teoretice de la curs in algoritmi - aplicarea tehnicilor pentru diferite probleme practice - rezolvarea de probleme	Evaluare si observatie continua pe parcursul semestrului.	Lab 30% Seminar 10%
10.6 Standard minim de performanță			
Cel puțin nota 5 atat la seminar/laborator, cat si la examenul scris.			

Data completării

26.04.2023

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. habil. Sanda Micula

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. habil. Sanda Micula

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....