

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 (ro) (en)	Analiza Numerica Numerical Analysis						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Univ. dr. Teodora Cătinaș						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Univ. dr. Teodora Cătinaș						
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
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	•
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea notiunilor și procedeelelor principale ale analizei numerice și abilitatea de a lucra cu ele. • Dezvoltarea capacităților de programare în MATLAB pentru a implementa algoritmi numerici.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	•
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	• Laborator cu computere.

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.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	

2. Interpolare Lagrange: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
3. Interpolare Lagrange: algoritmul lui Aitken, formula lui Newton.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
4. Interpolare Hermite: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii. Interpolare Hermite cu noduri duble.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
5. Interpolare Birkhoff: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
6. Interpolare spline cubica. Aproximare prin metoda celor mai mici patrate.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
7. Integrare numerica: notiuni introductive, formule de tip Newton-Cotes. Formule de cuadratura repetate.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
8. Algoritmul lui Romberg. Formule de cuadratura adaptive, generale, de tip Gauss.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
9. Metode numerice de rezolvarea a sistemelor de ecuatii liniare - metode directe (Gauss, Gauss-Jordan). Conditionarea unui sistem liniar.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
10. Metode numerice de rezolvarea a sistemelor de ecuatii liniare - metode directe (metode LU).	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
11. Metode numerice de rezolvarea a sistemelor de ecuatii liniare - metode iterative (Jacobi, Gauss-Seidel, SOR).	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
12. Metode numerice pentru rezolvarea ecuatiilor neliniare in \mathbb{R} : metode cu un pas (metoda lui Newton (tangentei), aproximatiilor succesive).	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
13. Metode numerice pentru rezolvarea ecuatiilor neliniare in \mathbb{R} : metode cu mai multi pasi (secantei, bisectiei, falsei pozitii). Interpolare inversa.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
14. Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor	Expunerea, descrierea,	

de ecuatii neliniare.	explicația, exemplificarea.	
-----------------------	--------------------------------	--

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/Laborator	Metode de predare	Observații
1. Exemple si probleme introductive in Matlab.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
2. Probleme cu polinoame ortogonale si polinoame Taylor. Calculul diferentelor finite si divizate.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
3. Interpolare Lagrange. Calculul polinomului Lagrange folosind formula baricentrica.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
4. Probleme aplicative la interpolarea Lagrange folosind algoritmul lui Aitken si formula lui Newton.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
5. Probleme aplicative la interpolarea Hermite.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
6. Probleme aplicative la interpolarea spline.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
7. Probleme aplicative la aproximarea prin metoda celor mai mici patrate.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
8. Probleme cu formule de integrare numerica simple si repetate si cu algoritmul lui	Problematizarea, descoperirea, prelegerea	

Romberg	dialog. Evaluarea	
9. Probleme aplicative la formulele de cuadratura adaptve si de tip Gauss.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
10. Rezolvarea sistemelor de ecuatii liniare cu metode directe.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
11. Studiul conditionarii unui sistem liniar.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
12. Rezolvarea sistemelor de ecuatii liniare cu metode iterative.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
13. Rezolvarea ecuatiilor neliniare cu metode cu un pas si cu mai multi pasi.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
14. Rezolvarea sistemelor de ecuatii neliniare.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
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 in programele de studii a majoritatii universitatilor din Romania si din strainatate • Continutul 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	Evaluare si observatie	Lab 30%

	implementare a conceptelor teoretice de la curs in algoritmi - aplicarea tehnicilor pentru diferite probleme practice - rezolvarea de probleme	continua pe parcursul semestrului.	Seminar 10%
10.6 Standard minim de performanță			
Cel puțin nota 5 atât la laborator cât și la examenul scris.			

Data completării

29.04.2022

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Teodora Căținaș

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Octavian Agratini