

## FIȘA DISCIPLINEI

### Analiză numerică

Anul universitar 2025-2026

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Analiza Numerica</b>			Codul disciplinei	<b>MLR0027</b>		
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Cătinaș Teodora						
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Cătinaș Teodora						
2.4. Anul de studiu	<b>2</b>	2.5. Semestrul	<b>4</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>E</b>	2.7. Regimul disciplinei	DS

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	<b>5</b>	din care: 3.2. curs	<b>2</b>	3.3. seminar/ laborator/ proiect	<b>3</b>
3.4. Total ore din planul de învățământ	<b>70</b>	din care: 3.5. curs	<b>28</b>	3.6 seminar/laborator	<b>42</b>
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					5
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>80</b>
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>					<b>150</b>
<b>3.9. Numărul de credite</b>					<b>6</b>

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"><li>Cunoașterea notiunilor și procedeele principale ale analizei numerice și abilitatea de a lucra cu ele.</li><li>Dezvoltarea capacităților de programare în MATLAB pentru a implementa algoritmi numerici.</li></ul>
--------------------	--

4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abilitatea de a opera cu concepte ale analizei numerice</li> <li>• abilitatea de a rezolva probleme de analiza numerică pe baza noțiunilor învățate</li> </ul>
--------------------	---

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	tabla, creta, videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	tabla, creta; laborator cu computere

## 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

<b>Competențe profesionale/esențiale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1.1 Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific.</li> <li>• C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată.</li> <li>• C3.1 Descrierea de concepte, teorie și modele utilizate în domenii aplicate</li> <li>• C3.3 Folosirea informaticii și a modelelor și instrumentelor matematice pentru rezolvarea unor probleme specifice din domeniul aplicat</li> <li>• C3.4 Analiza datelor și a modelelor</li> <li>• C4.1 Definirea unor concepte de baza, teorie și modele matematice</li> <li>• C4.2 Interpretarea modelelor matematice</li> <li>• C4.3 Identificarea modelelor și metodelor potrivite pentru rezolvarea unor probleme din viața reală</li> <li>• C4.5 Combinarea modelelor formale în aplicații din diferite domenii</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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</li> </ul>

## 6.2. Rezultatele învățării

<b>Cunoștințe</b>	<p>Studentul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a dobândit competențele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor.</li> <li>- cunoaște noțiuni fundamentale legate de analiza numerică precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de matematică și informatică.</li> <li>-</li> </ul>
<b>Aptitudini</b>	<p>Studentul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice.</li> <li>- demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris.</li> <li>- programeze în MATLAB pentru a implementa algoritmi numerici.</li> </ul>

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

<b>Responsabilități și autonomie</b>	<p>Studentul are capacitatea de a</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- explora în mod independent anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea.</li> <li>- să extindă în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior.</li> <li>- de a opera cu concepte ale analizei numerice și de a le aplica la probleme practice, din viața reală.</li> </ul>
--------------------------------------	---

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

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

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive. Diferențe finite și divizate (definiții și proprietăți). Polinomul lui Taylor.	Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.	
2. Interpolare Lagrange: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii.	Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.	
3. Interpolare Lagrange: algoritmul lui Aitken, formula lui Newton.	Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.	
4. Interpolare Hermite: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii. Interpolare Hermite cu noduri duble.	Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.	
5. Interpolare Birkhoff: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii.	Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.	
6. Interpolare spline cubice. Aproximare prin metoda celor mai mici pătrate.	Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.	
7. Integrare numerică: noțiuni introductive, formule de tip Newton-Cotes. Formule de cuadratură 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, prelegerea, 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 ecuațiilor neliniare în R: metode cu un pas (metoda lui Newton (tangentei), aproximațiilor succesive).	Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.	
13. Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor neliniare în R: metode cu mai multi pași (secantei, biseției, falsei pozitii). Interpolare inversa.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
14. Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuatii neliniare.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O. Agratini, I. Chiorean, Gh. Coman, R.T. Trîmbițaș, <i>Analiză Numerică și Teoria Aproximării</i>, vol. III, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2002;</li> <li>2. R. L. Burden, J. D. Faires, <i>Numerical Analysis</i>, PWS Publishing Company, 1985.</li> <li>3. I. Chiorean, T. Cătinaș, R. Trîmbițaș, <i>Analiză numerică</i>, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2010.</li> <li>4. Gh. Coman, T. Cătinaș, și alții, <i>Interpolation operators</i>, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004.</li> <li>5. Gh. Coman, I. Chiorean, T. Cătinaș, <i>Numerical Analysis. An Advanced Course</i>, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2007.</li> <li>6. S. D. Conte, Carl de Boor, <i>ELEMENTARY NUMERICAL ANALYSIS. An Algorithmic Approach</i>, SIAM, 2017.</li> <li>7. W. Gander, M.J. Gander, F. Kwok, <i>Scientific Computing</i>, Springer Internat. Publishing, 2014.</li> <li>8. D.D. Stancu, Gh. Coman, O. Agratini, R. Trîmbițaș, <i>Analiză Numerică și Teoria Aproximării</i>, vol. I, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2001;</li> <li>9. D.D. Stancu, Gh. Coman, P. Blaga, <i>Analiză Numerică și Teoria Aproximării</i>, vol. II, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2002;</li> <li>10. R. Trîmbițaș, <i>Numerical Analysis</i>, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2007.</li> </ol>		
<b>8.2 Seminar/Laborator</b>	Metode de predare	Observații
1. Exemple și probleme introductive în Matlab.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
2. Probleme cu polinoame ortogonale și polinoame Taylor. Calculul diferentelor finite și 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 Romberg	Problematizarea, descoperirea, prelegerea 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**

- 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	- rezolvarea de probleme pe baza noțiunilor învățate - capacitatea de implementare a conceptelor teoretice de la curs in algoritmi - aplicarea tehnicilor pentru diferite probleme practice	Evaluare si observatie continua pe parcursul semestrului.	Lab 30% Seminar 10%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cel puțin nota 5 atat la laborator cat si la examenul scris.</li> </ul>			

**11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>**

Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
								

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică."

Data completării:  
27.03.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Teodora Cătiņaș



Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Teodora Cătiņaș



Data avizării în departament:  
25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș