

# FIȘA DISCIPLINEI

## Analiză numerică

Anul universitar 2026-2027

### 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 Informatica
1.7. Forma de învățământ	cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Analiză numerică</b>			Codul disciplinei	<b>MLR0027</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Cătănaș Teodora				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. Cătănaș Teodora				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)	

### 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/ proiect	3
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	42
<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 (mai mare sau egal cu nr. total ore prevăzut în calendarul disciplinei pentru temele de control)					30
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					5
Alte activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]					
<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 procedurilor 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></ul>

abilitatea de a rezolva probleme de analiza numerică pe baza noțiunilor învățate
--

### 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 dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	dezvolta strategii de soluționare a problemelor <i>develop problem-solving strategies</i>
CP4	dezvolta software cu sursa deschisa <i>develop open source software</i>
CP5	sintetizează informații <i>synthesize information</i>
CP7	comunică informații matematice <i>communicate mathematical information</i>
CP8	studiază relații între cantități <i>study relationships between quantities</i>
CP9	utilizează tehnici de prelucrare a datelor <i>use data processing techniques</i>
CP11	realizează analize de date <i>perform data analysis</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Interpretează informații matematice <i>Interpret mathematical information</i>
CT2	Utilizează dispozitivele și aplicațiile digitale <i>Use digital devices and applications</i>
CT4	Soluționează probleme <i>Solve problems</i>
CT5	Gândește analitic <i>Think analytically</i>

### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

<p><b>CP5 CP8</b></p>	<p>9. Studentul/absolventul definește conceptele din disciplinele de bază de informatică și/sau matematici aplicate. <i>9. The student/graduate defines the concepts from basic computer science and/or applied mathematics disciplines.</i></p>	<p>9. Studentul/absolventul identifică și aplică tehnicile adecvate pentru rezolvarea exercițiilor și problemelor din disciplinele majore ale matematicii. <i>9. The student/graduate identifies and applies suitable techniques to solve exercises and problems from the major disciplines of mathematics..</i></p>
<p><b>CP9 CP11</b></p>	<p>11. Studentul/absolventul formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază de informatică și/sau matematici aplicate prin exemple și contraexemplu. <i>11. The student/graduate formulates observations and differentiates notions, properties, and assertions from the basic computer science and/or applied mathematics disciplines through examples and counterexamples.</i></p>	<p>11. Studentul/absolventul descrie probleme din lumea reală în termeni matematici, identifică ipotezele de lucru, construiește modele matematice adecvate și explică limitările modelelor astfel obținute. <i>11. The student/graduate describes real-world problems in mathematical terms, identifies the working hypotheses, constructs suitable mathematical models, and explains the limitations of the resulting models.</i></p>

**7. Rezultatele învățării specifice disciplinei (derivate de fiecare titular de disciplină din grila competențelor și a rezultatelor învățării la nivel de program de studii)**

<p><b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b></p>
<p>1. Studentul a dobândit competențele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor.</p>
<p>2. Studentul cunoaște noțiuni fundamentale legate de analiza numerică precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de matematică și informatică.</p>
<p><b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b></p>
<p>1. Studentul este capabil să construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice.</p>
<p>2. Studentul are capacitatea de a demonstra teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris</p>
<p>3. Studentul este capabil să programeze în MATLAB pentru a implementa algoritmi numerici.</p>

**8. Conținuturi**

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații
<p>1. Noțiuni introductive. Diferențe finite și divizate (definiții și proprietăți). Polinomul lui Taylor.</p>	<p>Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.</p>	
<p>2. Interpolare Lagrange: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii.</p>	<p>Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.</p>	
<p>3. Interpolare Lagrange: algoritmul lui Aitken, formula lui Newton.</p>	<p>Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.</p>	

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 cubica. Aproximare prin metoda celor mai mici patrate.	Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.	
7. Integrare numerică: noțiuni 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 ecuații liniare - metode directe (Gauss, Gauss-Jordan). Conditionarea unui sistem liniar.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
10. Metode numerice de rezolvarea a sistemelor de ecuații liniare - metode directe (metode LU).	Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.	
11. Metode numerice de rezolvarea a sistemelor de ecuații liniare - metode iterative (Jacobi, Gauss-Seidel, SOR).	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
12. Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor neliniare în $\mathbb{R}$ : metode cu un pas (metoda lui Newton (tangentei), aproximațiilor succesive).	Expunerea, descrierea, explicația, prelegerea, exemplificarea.	
13. Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor neliniare în $\mathbb{R}$ : metode cu mai mulți pași (secantei, biseției, falsei poziții). Interpolare inversă.	Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea.	
14. Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuații neliniare.	Expunerea, descrierea, 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. Căținaș, R. Trîmbițaș, *Analiză numerică*, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2010.
4. Gh. Coman, T. Căținaș, și alții, *Interpolation operators*, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004.
5. Gh. Coman, I. Chiorean, T. Căținaș, *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 - învățare	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 baricentrică.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
4. Probleme aplicative la interpolarea Lagrange folosind algoritmul lui Aitken și 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 pătrate.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
8. Probleme cu formule de integrare numerică simple și repetate și cu algoritmul lui Romberg	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
9. Probleme aplicative la formulele de cuadratură adaptivă și de tip Gauss.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
10. Rezolvarea sistemelor de ecuații liniare cu metode directe.	Problematizarea, descoperirea, prelegerea dialog. Evaluarea	
11. Studiul condiționării 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	
<b>Bibliografie</b> 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. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	- cunoasterea principiilor de baza ale Analizei Numerice; - aplicarea conceptelor teoretice in aplicatii practice	Examen scris	60%
9.5 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%
9.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cel puțin nota 5 atât la laborator cât și la examenul scris.</li> </ul>			

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>3</sup>

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă
---	---	--

<sup>3</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:  
13.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Teodora Căținaș



Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Teodora Căținaș



Data avizării în departament:  
25.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș