FIŞA 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	**Analiza Numerica**					Codul disciplinei	**MLR0027**
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	**2**	2.5. Semestrul	**4**	2.6. Tipul de evaluare	**E**	2.7. Regimul disciplinei	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**
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					**ore**
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 activităţi					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				**80**	
3.8. Total ore pe semestru				**150**	
3.9. Numărul de credite				**6**	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	• Cunoasterea notiunilor si procedeelor principale ale analizei numerice si abilitatea de a lucra cu ele. • Dezvoltarea capacitatilor de programare in MATLAB pentru a implementa algoritmi numerici.

4.2. de competențe	• abilitatea de a opera cu concepte ale analizei numerice • 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 specifice acumulate[1]

Competențe profesionale/esențiale	• C1.1 ldentificarea noțiunilor, descrierea teoriilor si utilizarea limbajului specific. • C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată. • C3.1 Descrierea de concepte, teorie si modele utilizate in domenii aplicate • C3.3 Folosirea informaticii si a modelelor si instrumentelor matematice pentru rezolvarea unor probleme specifice din domeniul aplicat • C3.4 Analiza datelor si a modelelor • C4.1 Definirea unor concepte de baza, teorie si modele matematice • C4.2 Interpretarea modelelor matematice • C4.3 Identificarea modelelor si metodelor potrivite pentru rezolvarea unor probleme din viata reala • C4.5 Combinarea modelelor formale in aplicatii din diferite domenii
Competențe transversale	• CT1. Aplicarea regulilor de munca 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. • CT3 Utilizarea unor metode şi tehnici eficiente de învăţare, informare, cercetare şi dezvoltare a capacităţilor de valorificare a cunoştinţelor, de adaptare la cerinţele unei societăţi dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul: - a dobândit competențele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor. - cunoaște noțiuni fundamentale legate de analiza numerica precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de matematică și informatică. -
Aptitudini	Studentul este capabil să: - construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice. - demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris. - programaze in MATLAB pentru a implementa algoritmi numerici.

[1] 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.

Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a - explora în mod independent anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea. - să extinde în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior. - de a opera cu concepte ale analizei numerice şi de a le aplica la probleme practice, din viata reala.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Introducerea unor noțiuni si rezultate de baza din analiza numerica\ • Capacitate de a intelege si utiliza conceptele de baza ale analizei numerice • Capacitatea de a implementa algoritmi numerici pentru rezolvarea unor probleme practice.
7.2 Obiectivele specifice	• Asimilarea de cunostiinte teoretice si practice privind algortimii numerici specifici aproximarii functiilor, integrarii numerice, rezolvarii sistemelor de ecuatii liniare/neliniare, ecuatiilor neliniare, etc. • Abilitatea de a aplica algoritmi numerici pentru rezolvarea unor problem practice din viata reala.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Notiuni introductive. Diferente finite si divizate (definitii si proprietati). Polinomul lui Taylor.	Expunerea, descrierea, explicaţia, prelegerea, examplificarea.	
2. Interpolare Lagrange: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii.	Expunerea, descrierea, explicaţia, prelegerea, examplificarea.	
3. Interpolare Lagrange: algoritmul lui Aitken, formula lui Newton.	Expunerea, descrierea, explicaţia, prelegerea, examplificarea.	
4. Interpolare Hermite: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii. Interpolare Hermite cu noduri duble.	Expunerea, descrierea, explicaţia, prelegerea, examplificarea.	
5. Interpolare Birkhoff: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii.	Expunerea, descrierea, explicaţia, prelegerea, examplificarea.	
6. Interpolare spline cubica. Aproximare prin metoda celor mai mici patrate.	Expunerea, descrierea, explicaţia, prelegerea, examplificarea.	
7. Integrare numerica: notiuni introductive, formule de tip Newton-Cotes. Formule de cuadratura repetate.	Expunerea, descrierea, explicaţia, examplificarea.	

8. Algoritmul lui Romberg. Formule de cuadratura adaptive, generale, de tip Gauss.	Expunerea, descrierea, explicaţia, examplificarea.	
9. Metode numerice de rezolvarea a sistemelor de ecuatii liniare - metode directe (Gauss, Gauss-Jordan). Conditionarea unui sistem liniar.	Expunerea, descrierea, explicaţia, examplificarea.	
10. Metode numerice de rezolvarea a sistemelor de ecuatii liniare - metode directe (metode LU).	Expunerea, descrierea, explicaţia, prelegerea, examplificarea.	
11. Metode numerice de rezolvarea a sistemelor de ecuatii liniare - metode iterative (Jacobi, Gauss-Seidel, SOR).	Expunerea, descrierea, explicaţia, examplificarea.	
12. Metode numerice pentru rezolvarea ecuatiilor neliniare in R: metode cu un pas (metoda lui Newton (tangentei), aproximatiilor succesive).	Expunerea, descrierea, explicaţia, prelegerea, examplificarea.	
13. Metode numerice pentru rezolvarea ecuatiilor neliniare in R: metode cu mai multi pasi (secantei, bisectiei, falsei pozitii). Interpolare inversa.	Expunerea, descrierea, explicaţia, examplificarea.	
14. Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor de ecuatii neliniare.	Expunerea, descrierea, explicaţia, examplificarea.	

Bibliografie

1. O. Agratini, I. Chiorean, Gh. Coman, R.T. Trîmbitaş, *Analiză Numerică şi 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. Cătinaş, R. Trîmbitaş, *Analiză numerică*, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2010.
4. Gh. Coman, T. Cătinaş, şi alţii, *Interpolation operators*, Ed. Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj-Napoca, 2004.
5. Gh. Coman, I. Chiorean, T. Cătinaş, *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. Trimbitas, *Analiză Numerică şi Teoria Aproximării*, vol. I, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2001;
9. D.D. Stancu, Gh. Coman, P. Blaga, *Analiză Numerică şi Teoria Aproximării*, vol. II, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2002;
10. R. Trîmbitaş, *Numerical Analysis*, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2007.

8.2 **Seminar/Laborator**	Metode de predare	Observaţii
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 algortimul 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, *Numerical Analysis,* PWS Publishing Company, 1985.
2 R. Trîmbitaş, *Numerical Analysis*, 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			
• Cel putin nota 5 atat la laborator cat si la examenul scris.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)[2]

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							

[2] 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 Cătinaș	Semnătura titularului de seminar Conf. Dr. Teodora Cătinaș

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș