

FIȘA DISCIPLINEI
Calcul numeric
 Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Calcul numeric	Codul disciplinei	MLE0028
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	3	2.5 Semestrul	6
2.6 Tipul de evaluare	Examen		
2.7 Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8 Tipul disciplinei	Disciplină fundamentală (DF)

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2 lab
3.4 Total ore din planul de învățământ	48	Din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	24
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					35
Tutoriat (consiliere profesională)					12
Examinări					25
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					127
3.8. Total ore pe semestru					175
3.9. Numărul de credite					7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Analiză matematică • Algebră
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Gândire logică • Competențe medii de programare logică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Sală de curs cu tablă mare și video proiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Laborator: calculatoare cu Matlab instalat

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP5	definește cerințe tehnice
CP7	proiectează sistemul informatic
CP8	crează diagrama de proces
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
-	

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere	Abilități academice specifice
CP5	Studentul/absolventul alege, explică și specifică fundamentele matematice aplicate în informatică, inclusiv logica formală, algebra, probabilitățile și statistica.	Studentul/absolventul aplică, evaluează, propune metodele matematice pentru modelarea, simularea și rezolvarea problemelor informatice.
CP7, CP8	Studentul/absolventul numește, oferă exemple, concluzionează, specifică, recunoaște și argumentează critic metodele de proiectare și management al proiectelor informatice complexe, utilizând strategii moderne.	Studentul/absolventul inițiază, pregătește, realizează, propune metode de dezvoltare a proiectelor informatice complexe. Studentul/absolventul realizează rapoarte profesionale specifice.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere
1. Dobândirea unor cunoștințe de bază și concepte din analiza numerică, cu accent deosebit pe aplicații.
2. Abilitatea de a implementa algoritmi numerici pentru rezolvarea problemelor practice.
Abilități academice specifice
1. Abilitatea de a aplica algoritmi numerici pentru rezolvarea problemelor practice reale.
2. Abilitatea de a utiliza facilitățile de aproximare numerică ale diferitelor softuri matematice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
----------	------------------------------	-------------------------

¹ 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.

² 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.

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

<p>1. Preliminarii. Polinoame Taylor. Erori, surse, propagare. Stabilitatea și condiționarea unei probleme. Diferențe finite și divizate.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>2. Rezolvarea sistemelor de ecuații algebrice liniare. Metode directe. Eliminarea gaussiană. Substituție directă și inversă. Metode de factorizare (LU, LUP, QR, Cholesky). Exemple.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>3. Metode iterative. Metodele Jacobi, Gauss-Seidel, SOR. Condiționarea unui sistem liniar. Matrici prost condiționate.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>4. Aproximarea funcțiilor. Interpolare polinomială. Interpolare Lagrange. Polinoame fundamentale Lagrange. Studiul erorii interpolării Lagrange. Alegerea optimă a nodurilor. Exemple.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>5. Calculul eficient al polinoamelor de interpolare. Formula baricentrică, formula lui Newton cu diferențe divizate și finite, algoritmul lui Aitken. Exemple.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>6. Interpolare Hermite. Interpolare cu noduri duble. Cazul general. Studiul erorii interpolării Hermite. Cazuri particulare.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>7. Interpolare Birkhoff. Polinoame fundamentale Birkhoff. Teorema lui Peano și studiul erorii interpolării Birkhoff.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>8. Interpolare spline. Spline liniare și spline cubice. Proprietăți. Aproximare prin metoda celor mai mici pătrate. Polinoame ortogonale.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>9. Derivare și integrare numerică. Formule de derivare numerică. Exemple. Cuadraturi de tip Newton-Cotes. Regula dreptunghiurilor, regula trapezelor, formula repetată a lui Simpson. Exemple. Cuadraturi adaptive.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>10. Extrapolare Richardson. Cuadraturi iterative. Metoda lui Romberg. Formule de cuadratură de tip Gauss. Familii de polinoame ortogonale. Exemple.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>11. Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor neliniare. Metode iterative, ordin de convergență. Metoda bisecțiunii, metoda secantei, metoda lui Newton (tangentei). Studiu comparativ între metodele secantei și tangentei. Extrapolare Aitken. Metode iterative cu un pas, aproximații succesive. Exemple.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	
<p>12. Metoda lui Newton pentru rădăcini multiple. Metoda lui Newton pentru sisteme neliniare. Exemple.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație 	

Bibliografie		
1. K. E. Atkinson, An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley and Sons Inc., 1988. 2. K. E. Atkinson, W. Han, Elementary Numerical Analysis, Third Edition, John Wiley and Sons Inc., 2004. 3. S. Micula, R. Sobolu, M. Micula, Numerical Analysis with Maple (rom.), Academic Press, Cluj-Napoca, 2008. 4. R. Trîmbițaș, Numerical Analysis in Matlab, Cluj University Press, 2008. 5. W. Gautschi, Numerical Analysis, An Introduction, Birkhaeuser, Boston, 1997. 6. Gh. Coman, I. Chiorean, T. Cătănaș, Numerical Analysis, An Advanced Course, Cluj University Press, 2007.		
8.2 Laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1. Recapitulare a principalelor facilități in Matlab.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație 	
2. Polinoame Taylor. Erori.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Muncă individuală și în grup 	
3. Diferențe divizate, diferențe finite.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Conversație • Sintetizare • Muncă individuală și în grup 	
4. Sisteme algebrice liniare I. Eliminare gaussiană. Factorizări. Substituție directă si inversă.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Muncă individuală și în grup 	
5. Sisteme algebrice liniare II. Metode iterative, Jacobi, Gauss-Seidel, SOR.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație • Muncă individuală și în grup 	
6. Interpolare Lagrange I. Polinoame fundamentale Lagrange. Formula baricentrică.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație • Muncă individuală și în grup 	
7. Interpolare Lagrange II. Formula lui Newton. Algoritmul lui Aitken.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație • Muncă individuală și în grup 	
8. Interpolare Hermite cu noduri duble. Sintetizare: interpolare polinomială.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Muncă individuală și în grup 	
9. Interpolare spline cubică. Aproximare prin metoda celor mai mici pătrate.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Muncă individuală și în grup 	

10. Integrare numerică I. Cuadraturi Newton-Cotes. Cuadraturi adaptive.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Muncă individuală și în grup 	
11. Integrare numerică II. Metoda lui Romberg. Cuadraturi de tip Gauss.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Sintetizare • Conversație • Muncă individuală și în grup 	
12. Metode numerice pentru ecuații neliniare.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Muncă individuală și în grup 	
Bibliografie 1. K. E. Atkinson, An Introduction to Numerical Analysis, John Wiley and Sons Inc., 1988. 2. K. E. Atkinson, W. Han, Elementary Numerical Analysis, Third Edition, John Wiley and Sons Inc., 2004. 3. S. Micula, R. Sobolu, M. Micula, Numerical Analysis with Maple (rom.), Academic Press, Cluj-Napoca, 2008. 4. R. Trîmbițaș, Numerical Analysis in Matlab, Cluj University Press, 2008.		


9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> - dobândirea cunoștințelor de bază de analiză numerică - abilitatea de a utiliza corect conceptele de la curs la diferite aplicații practice - rezolvarea de probleme 	Examen scris	70%
9.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> - abilitatea de a implementa conceptele și notiunile predate - abilitatea de a aplica algoritmi numerici predați la diferite probleme practice 	- participarea la discutarea și rezolvarea problemelor de-a lungul semestrului	30%
9.6 Standard minim de performanță			
Obținerea notei de cel puțin 5 (pe o scară de la 1 la 10) la fiecare activitate menționată mai sus (examen scris, evaluarea la laborator)			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁴

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								

⁴ 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
10 INEGALITĂȚI REDUSE 	11 ORĂȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE 	12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ 	13 ACȚIUNE CLIMATICĂ 	14 VIAȚĂ ACVATICĂ 	15 VIAȚĂ TERESTRĂ 	16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE 	17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR 	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

9.04.2026

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

Prof. dr. Andrei Mărcuș