

FIȘA DISCIPLINEI
Calcul numeric
 Anul universitar 2026-2027

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 Ciclu 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. Căținaș, 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 | - 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 | - 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 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE  | 12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ  | 13 ACȚIUNE CLIMATICĂ  | 14 VIAȚĂ ACVATICĂ  | 15 VIAȚĂ TERESTRĂ  | 16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE  | 17 PARTENERIAȚE 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