

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea | Facultatea de Matematică și Informatică |
| 1.3 Departamentul | Departamentul de Matematică |
| 1.4 Domeniul de studii | Matematică |
| 1.5 Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Matematică Informatică |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|-------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|---|------------------------|---|-------------------------|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en) | Analiza Numerica Numerical Analysis | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Conf. Univ. dr. Teodora Cătinaș | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Conf. Univ. dr. Teodora Cătinaș | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 2 | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | O |
| 2.8 Codul disciplinei | MLR0027 | | | | | | |

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 | 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: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | 30 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 20 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 15 |
| Tutoriat | | | | | 10 |
| Examinări | | | | | 5 |
| Alte activități: | | | | | |
| 3.7 Total ore studiu individual | | | | | 80 |
| 3.8 Total ore pe semestru | | | | | 150 |
| 3.9 Numărul de credite | | | | | 6 |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | • |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea notiunilor și procedeelelor principale ale analizei numerice și abilitatea de a lucra cu ele. • Dezvoltarea capacităților de programare în MATLAB pentru a implementa algoritmi numerici. |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|------------------------------------------------|---------------------------|
| 5.1 De desfășurare a cursului | • |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | • Laborator cu computere. |

6. Competențele specifice acumulate

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Competențe profesionale | <p>C3.1 Descrierea de concepte, teorie și modele utilizate în domenii aplicate</p> <p>C3.2 Identificarea și explicarea unor modele de baza din informatica corespunzătoare domeniilor aplicate</p> <p>C3.3 Folosirea informaticii și a modelelor și instrumentelor matematice pentru rezolvarea unor probleme specifice din domeniul aplicat</p> <p>C3.4 Analiza datelor și a modelelor</p> <p>C4.1 Definirea unor concepte de baza, teorie și modele matematice</p> <p>C4.2 Interpretarea modelelor matematice</p> <p>C4.3 Identificarea modelelor și metodelor potrivite pentru rezolvarea unor probleme din viața reală</p> <p>C4.5 Combinarea modelelor formale în aplicații din diferite domenii</p> | • |
| Competențe transversale | <p>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.</p> <p>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</p> | • |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

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

8. Conținuturi

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------|
| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
| 1. Noțiuni introductive. Diferențe finite și divizate (definiții și proprietăți). Polinomul lui Taylor. | Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea. | |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--|
| 2. Interpolare Lagrange: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii. | Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea. | |
| 3. Interpolare Lagrange: algoritmul lui Aitken, formula lui Newton. | Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea. | |
| 4. Interpolare Hermite: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii. Interpolare Hermite cu noduri duble. | Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea. | |
| 5. Interpolare Birkhoff: polinomul de interpolare, formula de interpolare, studiul erorii. | Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea. | |
| 6. Interpolare spline cubica. Aproximare prin metoda celor mai mici patrate. | Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea. | |
| 7. Integrare numerica: notiuni 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 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, 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 ecuatiilor neliniare in \mathbb{R} : metode cu un pas (metoda lui Newton (tangentei), aproximatiilor succesive). | Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea. | |
| 13. Metode numerice pentru rezolvarea ecuatiilor neliniare in \mathbb{R} : metode cu mai multi pasi (secantei, bisectiei, falsei pozitii). Interpolare inversa. | Expunerea, descrierea, explicația, exemplificarea. | |
| 14. Metode numerice pentru rezolvarea sistemelor | Expunerea, descrierea, | |

| | | |
|-----------------------|--------------------------------|--|
| de ecuatii neliniare. | 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. Cătinaș, R. Trîmbițaș, *Analiză numerică*, Ed. Presa Univ. Clujeană, 2010.
4. Gh. Coman, T. Cătinaș, și alții, *Interpolation operators*, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004.
5. Gh. Coman, I. Chiorean, T. Cătinaș, *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 | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 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 algoritmul lui | Problematizarea, descoperirea, prelegerea | |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--|
| Romberg | 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

| |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • 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 | - capacitatea de | Evaluare si observatie | Lab 30% |

| | | | |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------|
| | implementare a conceptelor teoretice de la curs in algoritmi - aplicarea tehnicilor pentru diferite probleme practice - rezolvarea de probleme | continua pe parcursul semestrului. | Seminar 10% |
| 10.6 Standard minim de performanță | | | |
| Cel puțin nota 5 atât la laborator cât și la examenul scris. | | | |

Data completării

25.04.2024

Semnătura titularului de curs



Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Teodora Căținaș

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Andrei Mărcuș