

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI                   |
| 1.2 Facultatea                        | MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ                    |
| 1.3 Departamentul                     | MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ AL LINIEI MAGHIARE |
| 1.4 Domeniul de studii                | MATEMATICĂ                                   |
| 1.5 Ciclul de studii                  | LICENȚĂ                                      |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | MATEMATICĂ                                   |

### 2. Date despre disciplină

|                                                  |                                     |               |   |                        |        |                         |                         |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------|---|------------------------|--------|-------------------------|-------------------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                        | Introducere în ecuații diferențiale |               |   |                        |        |                         |                         |
| 2.2 Titularul activităților de curs              | Conf.dr. András Szilárd             |               |   |                        |        |                         |                         |
| 2.3 Titularul activităților de seminar/laborator | Conf.dr. András Szilárd             |               |   |                        |        |                         |                         |
| 2.4 Anul de studiu                               | 2                                   | 2.5 Semestrul | 3 | 2.6. Tipul de evaluare | Examen | 2.7 Regimul disciplinei | Obligatoriu Fundamental |

### 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 | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                  |    |                    |    |                       | Ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |                       | 21  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |                       | 14  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |    |                    |    |                       | 28  |
| Tutorat                                                                                        |    |                    |    |                       | 6   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |                       | -   |
| Alte activități:                                                                               |    |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                |    | 69                 |    |                       |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      |    | 125                |    |                       |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         |    | 5                  |    |                       |     |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                  |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Analiza matematică 1-2, Algebră liniară                                          |
| 4.2 de competențe | Stăpânirea cunoștințelor dobândite la cursurile de Analiză matematică și algebră |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                               |                                                                                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 De desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de curs cu videoproiector</li> </ul> |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|

|                                                |                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală de laborator cu videoproiector, conexiune internet, Mathematica</li> </ul> |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>C1.4 Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor</li> <li>C2.1 Identificarea noțiunilor de bază utilizate în descrierea unor fenomene și procese</li> <li>C2.3 Aplicarea metodelor teoretice de analiză adecvate la problematica dată</li> <li>C3.2 Interpretarea datelor și explicarea etapelor care intervin în probleme rezolvabile prin algoritmi</li> <li>C4.2 Explicarea și interpretarea modelelor matematice</li> <li>C4.3 Construirea unui model matematic folosind metode, tehnici și instrumente adecvate</li> <li>C5.2 Utilizarea raționamentelor matematice în demonstrarea unor rezultate</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>CT3. utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională</li> </ul>                                                                                                                                                                                             |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducere în studiul problemelor și fenomenelor legate de ecuații diferențiale ordinare</li> </ul>                                                                                                                                                           |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea noțiunilor fundamentale, a metodelor de rezolvare pentru ecuațiile rezolvabile efectiv</li> <li>Cunoașterea rezultatelor privind existența și unicitatea, derivabilitatea soluțiilor unei probleme Cauchy</li> <li>Studiul stabilității</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Cursuri                                                                                                                                                                  | Metode de predare                      | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| I. Probleme de modelare care conduc la ecuații diferențiale, noțiunea de soluție, probleme Cauchy                                                                            | Prelegere, vizualizare prin calculator |            |
| II. Modele cu ecuații diferențiale: dinamica populațiilor, descompunerea radioactivă, ecuații de mișcare, pendulul matematic                                                 |                                        |            |
| III. Ecuații diferențiale rezolvabile efectiv: ecuații cu variabile separabile, ecuații omogene, ecuații liniare și nomogene de ordin 1, ecuații de tip Bernoulli și Ricatti |                                        |            |
| IV. Ecuații diferențiale rezolvabile efectiv: ec. Lagrange și Clairaut, ecuații de ordin superior                                                                            |                                        |            |
| V. Problema Cauchy, existența și unicitatea soluției                                                                                                                         |                                        |            |
| VI. Ecuații liniare de ordin n                                                                                                                                               |                                        |            |

|                                                                          |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------|--|--|
| VII. Ecuații liniare cu coeficienți constanți                            |  |  |
| VIII. Ecuații liniare cu coeficienți constanți neomogene                 |  |  |
| IX. Funcții matriciale                                                   |  |  |
| X. Sisteme de ecuații diferențiale de ordin I                            |  |  |
| XI. Metoda variației constantelor                                        |  |  |
| XII. Sisteme de ecuații diferențiale cu coeficienți constanți            |  |  |
| XIII. Stabilitatea soluțiilor                                            |  |  |
| XIV. Studiul unor probleme de modelare guvernate de ecuații diferențiale |  |  |

#### Bibliografie

1. I.A. RUS, Ecuații diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Transilvania Press, Cluj, 1996.
2. P. PAVEL, I.A. RUS, Ecuații diferențiale și integrale, Ed. Did. Ped., București, 1975.
3. V. BARBU, Ecuații diferențiale, Ed. Junimea, Iași, 1985.
4. D.V. IONESCU, Ecuații diferențiale și integrale, Ed. Did. Ped., București, 1972.
5. L. PERKO, Differential Equations and Dynamical Systems, Springer-Verlag, New York, 2001.
6. G. MOROSANU, Ecuații diferențiale. Aplicații, Ed. Acad., București, 1990.
7. ANDRÁS SZILÁRD: Dinamikus rendszerek, Editura Didactica și pedagogica, 2008
8. SIMON L. PÉTER, TÓTH JÁNOS, Differenciálegyenletek, Typotex, 2005
9. J.C. ROBINSON, An Introduction to Ordinary Differential Equations, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
10. Hatvani László, Pintér Ferenc: Differenciálegyenletes modellek a középiskolában, Polygon Kiadó, 1997
11. W.E. Boyce, R. Di Prima: Elementary differential equations, John Wiley and sons, 2000
12. András Szilárd, Kajántó Sándor, Lukács Andor: Közönséges differenciálegyenletek, Státus Kiadó, 2018

|                                                                       |                                    |            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|
| 8.2 Szeminar                                                          | Metode de predare                  | Observații |
| 1. Separarea variabilelor, ecuații omogene                            | Rezolvări de probleme              |            |
| 2. Ecuații liniare și neomogene de ordin I                            | Rezolvări de probleme              |            |
| 3. Ecuații de tip Bernoulli, Ricatti                                  | Rezolvări de probleme              |            |
| 4. Ecuații cu diferențială totală exactă, metoda factorului integrant | Rezolvări de probleme              |            |
| 5. Metoda parametrizării                                              | Rezolvări de probleme              |            |
| 6. Ecuații de ordin superior                                          | Rezolvări de probleme              |            |
| 7. Ecuații integrale, aproximări succesive, metoda serilor de puteri  | Rezolvări de probleme, vizualizări |            |
| 8. Ecuații liniare omogene                                            | Rezolvări de probleme              |            |
| 9. Ecuații liniare neomogene                                          | Rezolvări de probleme              |            |
| 10. Sisteme liniare                                                   | Rezolvări de probleme              |            |
| 11. Sisteme liniare neomogene                                         | Rezolvări de probleme              |            |
| 12. Spații metrice, existența și unicitatea soluțiilor                | Rezolvări de probleme              |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--|
| 13. Proprietățile soluțiilor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Rezolvări de probleme              |  |
| 14. Studiul stabilității                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Rezolvări de probleme, vizualizări |  |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. G. MICULA, P. PAVEL, Ecuatii diferentiale si integrale prin exercitii si probleme, Ed. Dacia, Cluj, 1989.</li> <li>2. Constantin Tudosie: <i>Probleme de ecuații diferențiale</i>, Ed. Dacia, Cluj Napoca 1990.</li> <li>3. G. Moroșanu: <i>Ecuații diferențiale. Aplicații</i>, Editura Academiei 1989.</li> <li>4. M. Ghermănescu: <i>Culegere de probleme de ecuații diferențiale</i>, Ed. did. și ped., 1963.</li> <li>5. Ioan Filimon, Mircea V. Soare: <i>Ecuații diferențiale cu aplicații în mecanica construcțiilor</i>, Ed. Tehnică 1983.</li> <li>6. M.L.Krasnov, A.I.Kiselyor, G.I.Makarenko: <i>A book of problems in ordinary differential equations</i>, Mir Publishers Moscow, 1981.</li> <li>7. Ray Redheffer: <i>Differential equations. Theory and applications</i>. Jones and Bartlett Publishers, Boston 1991.</li> <li>8. D. S. Mitrinović, P. Vasič: <i>Diferentijalne i integralne jednacine</i>, 1988</li> <li>9. András Szilárd, Kajántó Sándor, Lukács Andor: <i>Közönséges differenciálegyenletek</i>, Státus Kiadó, 2018</li> </ol> |                                    |  |

**8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țară și străinătate.

**9. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10.1 Criterii de evaluare                                             | 10.2 metode de evaluare      | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cunoașterea noțiunilor teoretice si a rezultatelor (cu demonstrații). | Examen final (scris și oral) | 50%                          |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Rezolvarea de exerciții si probleme specifice.                        | 6 lucrări de control         | 50%                          |
| <b>10.6 Standard minim de performanță</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media minimă de la lucrări trebuie să fie 5 și la examenul scris nota minimă trebuie să fie de cel puțin 6.</li> <li>• Dacă un student nu participă la cel puțin 5 lucrări (sau dorește ca nota să nu fie luată în calcul la examenul final), atunci poate participa la un examen oral cu întrebări fulger care cuprind întreaga materie.</li> </ul> |                                                                       |                              |                              |

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

20. 09. 2025

Conf. Dr. András Szilárd

Conf. Dr. András Szilárd

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

21. 09. 2025

Conf. Dr. András Szilárd