

## FIȘA DISCIPLINEI

### *Tehnici de optimizare*

Anul universitar 2025-2026

#### 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 și Informatică al Liniei Maghiare |
| 1.4. Domeniul de studii                | Matematică                                                    |
| 1.5. Ciclul de studii                  | Licență                                                       |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Matematică (în limba maghiară)                                |
| 1.7. Forma de învățământ               | Cu frecvență                                                  |

#### 2. Date despre disciplină

|                                         |   |                       |                              |                        |   |                          |                  |         |
|-----------------------------------------|---|-----------------------|------------------------------|------------------------|---|--------------------------|------------------|---------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              |   | Tehnici de optimizare |                              |                        |   | Codul disciplinei        |                  | MLM0005 |
| 2.2. Titularul activităților de curs    |   |                       | conf. univ. dr. Darvay Zsolt |                        |   |                          |                  |         |
| 2.3. Titularul activităților de seminar |   |                       | conf. univ. dr. Darvay Zsolt |                        |   |                          |                  |         |
| 2.4. Anul de studiu                     | 3 | 2.5. Semestrul        | 6                            | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | obligatoriu - DS |         |

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

|                                                                                                        |    |                     |    |                                 |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|----|---------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână                                                                         | 3  | din care: 3.2. curs | 2  | 3.3. seminar/ laborator/proiect | 1          |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ                                                                | 36 | din care: 3.5. curs | 24 | 3.6 seminar/laborator/proiect   | 12         |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b> |    |                     |    |                                 | <b>Ore</b> |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)                                       |    |                     |    |                                 | 24         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren         |    |                     |    |                                 | 18         |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                        |    |                     |    |                                 | 24         |
| Tutoriat (consiliere profesională)                                                                     |    |                     |    |                                 | 18         |
| Examinări                                                                                              |    |                     |    |                                 | 5          |
| Alte activități                                                                                        |    |                     |    |                                 |            |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                       |    |                     |    | <b>89</b>                       |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>                                                                      |    |                     |    | <b>125</b>                      |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>                                                                         |    |                     |    | <b>5</b>                        |            |

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

|                    |                                             |
|--------------------|---------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | Nu sunt.                                    |
| 4.2. de competențe | Cunoștințe elementare de analiză matematică |

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

|                                                  |                                                 |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | Sală de curs dotată cu tablă și videoproiector. |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Sală dotată cu tablă și videoproiector.         |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale/esențiale | <ul style="list-style-type: none"> <li>C4 Utilizarea bazelor teoretice ale informaticii și a modelelor formale.</li> <li>C4.2 Interpretarea de modele matematice și informatice (formale).</li> <li>C4.3 Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale..</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>CT2 Desfășurarea eficientă a activităților organizate într-un grup inter-disciplinar și dezvoltarea capacităților empatice de comunicare inter-personală, de relaționare și colaborare cu grupuri diverse.</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>Învățarea procedeele de modelare matematică a unor probleme practice.</li> <li>Învățarea metodelor de rezolvare a problemelor specifice de optimizare.</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Existența soluțiilor pentru probleme de programare convexă și liniară: condiții necesare, suficiente precum și necesare și suficiente.</li> <li>Optimizare pe grafuri.</li> <li>Concepte de bază ale teoriei jocurilor.</li> <li>Însușirea metodei simplex și simplex dual.</li> <li>Rezolvarea unor probleme speciale de optimizare convexă.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                      | Metode de predare                                 | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|
| 1. Probleme de optimizare. Definiții. Modelare.                                               | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 2. Elemente de analiză convexă în spațiul euclidian n-dimensional. Mulțimi convexe, poliedre. | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 3. Funcții convexe și proprietățile lor. Puncte de extrem ale funcțiilor convexe.             | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 4. Teoreme de alternativă.                                                                    | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 5. Probleme de optimizare liniară. Teoreme de dualitate.                                      | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 6. Baze primal admisibile, baze dual admisibile și baze optime.                               | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 7. Algoritmul simplex primal.                                                                 | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 8. Algoritmul simplex dual. Algoritmi de punct interior.                                      | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 9. Elemente de teoria grafurilor. Drum și tăietură într-un graf. Teorema lui Minty.           | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 10. Cuplul de probleme drum minim - potențial maxim. Teorema lui Ford.                        | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 11. Elemente de teoria jocurilor. Jocuri matriceale.                                          | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |
| 12. Probleme de optimizare convexă. Condiții de regularitate. Funcția lui Lagrange.           | Prelegerea, dialogul, problematizarea, explicația |            |

#### Bibliografie

1. Blaga, L., Lupşa, L.: Elemente de programare liniară. Risoprint, Cluj-Napoca, 2003.
2. Breckner, B.E.: De la poliedre la jocuri matriceale. O introducere în optimizarea liniară. EFES, Cluj-Napoca, 2007.
3. Breckner, W.W.: Cercetare operationala. Cluj-Napoca, Universitatea Babes-Bolyai, Fac. de Matematica, 1981.
4. Darvay, Zs.: Algoritmi noi de punct interior în programarea liniară, Editura Presa Universitară Clujeană, 2018.
5. Illés, T.: Lineáris optimalizálás elmélete és belsőpontos algoritmusai, Eötvös Loránd Tudományegyetem, <https://web.cs.elte.hu/opres/orr/download/IT-LP-belsopontos-jegyzet-20140824.pdf>, 2014.
6. Nagy, T.: Matematikai programozás. Nemzeti Tankönyvkiadó, 1994.
7. Lupşa, L., Blaga, L.: Cercetare operatională. Tehnici de optimizare I. Cluj-Napoca, Ed. Mega, 2010.
8. Prékopa, A.: Lineáris programozás. Bolyai Társulat, Budapest, 1968.
9. Vanderbei, R., Linear Programming. Foundations and Extensions, Springer, 2014.

| 8.2 Seminar / laborator                                                                                                                                         | Metode de predare                    | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|
| S1. Tratarea unor probleme practice care prin modelare duc la o problemă de optimizare.                                                                         | exerciții, muncă individuală, dialog |            |
| S2. Tratarea unor probleme practice care prin modelare duc la o problemă de optimizare liniară (problema planificării producției, problema transportului, etc.) | exerciții, muncă individuală, dialog |            |
| S3. Probleme care pot fi rezolvate cu algoritmul simplex primal.                                                                                                | exerciții, muncă individuală, dialog |            |
| S4. Probleme care pot fi rezolvate cu algoritmul simplex dual.                                                                                                  | exerciții, muncă individuală, dialog |            |
| S5. Algoritmi pentru determinarea drumului minim și al potențialului maxim într-un digraf.                                                                      | exerciții, muncă individuală, dialog |            |
| S6. Metodă grafică pentru rezolvarea jocurilor matriceale.                                                                                                      | exerciții, muncă individuală, dialog |            |

#### Bibliografie

1. Breckner, B.E., Popovici, N.: Probleme de analiza convexa in  $R^n$ . Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003.
2. Breckner, B.E., Popovici, N.: Probleme de cercetare operationala, EFES, Cluj-Napoca, 2006.
3. Breckner, W.W., Duca, D.: Culegere de probleme de cercetare operationala. Cluj-Napoca, Universitatea Babeș-Bolyai, Fac. de Matematica, 1983.
4. Maros, I.: Operációkutatás informatikusoknak, Typotex, 2011.
5. Pan, P.-Q.: Linear programming computation, Springer, 2014.

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

- Conținutul cursului este în concordanță cu cursuri asemănătoare predate în țară sau în străinătate, care se referă la tehnici de optimizare.

#### 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                        | 10.1 Criterii de evaluare                  | 10.2 Metode de evaluare                   | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                             | Activitate la curs și cunoștințe teoretice | Probă scrisă                              | 70%                          |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                | Activitatea la seminar                     | Exerciții la seminar și teme pentru acasă | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                    |                                            |                                           |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Rezolvarea problemelor elementare de optimizare liniară și convexă.</li></ul> |                                            |                                           |                              |

#### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)

*Nu se aplică.*

Data completării:

20.09.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. univ. dr. Darvay Zsolt

.....

Semnătura titularului de seminar

Conf. univ. dr. Darvay Zsolt

.....

Data avizării în departament:

20.09.2025

Semnătura directorului de departament

Conf. univ. dr. András Szilárd

.....