

## FIȘA DISCIPLINEI

*Vizualizarea științifică a datelor*

Anul universitar 2025-2026

### 1. Date despre program

|                                        |                                                                |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai                                     |
| 1.2. Facultatea                        | Matematică și Informatică                                      |
| 1.3. Departamentul                     | Informatică                                                    |
| 1.4. Domeniul de studii                | Informatică                                                    |
| 1.5. Ciclu de studii                   | Master                                                         |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Calcul de înaltă performanță și analiza volumelor mari de date |
| 1.7. Forma de învățământ               | Cu frecvență                                                   |

### 2. Date despre disciplină

|                                         |  |                                    |                             |  |   |                        |  |         |                          |  |          |
|-----------------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|--|---|------------------------|--|---------|--------------------------|--|----------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              |  | Vizualizarea științifică a datelor |                             |  |   | Codul disciplinei      |  | MME8059 |                          |  |          |
| 2.2. Titularul activităților de curs    |  |                                    | Conf. univ. dr. Mihai SUCIU |  |   |                        |  |         |                          |  |          |
| 2.3. Titularul activităților de seminar |  |                                    | Conf. univ. dr. Mihai SUCIU |  |   |                        |  |         |                          |  |          |
| 2.4. Anul de studiu                     |  | 1                                  | 2.5. Semestrul              |  | 2 | 2.6. Tipul de evaluare |  | E       | 2.7. Regimul disciplinei |  | Opțional |

### 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/proiect | 2          |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ                                                                | 56 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect   | 28         |
| <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)                                       |    |                     |    |                                 | 39         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren         |    |                     |    |                                 | 20         |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                        |    |                     |    |                                 | 50         |
| Tutoriat (consiliere profesională)                                                                     |    |                     |    |                                 | 5          |
| Examinări                                                                                              |    |                     |    |                                 | 5          |
| Alte activități                                                                                        |    |                     |    |                                 |            |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                       |    |                     |    | <b>119</b>                      |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>                                                                      |    |                     |    | <b>175</b>                      |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>                                                                         |    |                     |    | <b>7</b>                        |            |

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

|                    |  |
|--------------------|--|
| 4.1. de curriculum |  |
| 4.2. de competențe |  |

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

|                                                  |                               |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | Sală dotată cu videoproiector |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Laborator cu calculatoare     |

### 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale/esențiale | <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitatea avansată de a modela și conceptualiza modele de proiectare și implementare pentru sisteme distribuite.</li><li>• Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice informaticii</li></ul>                                                                                                           |
| Competențe transversale           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizarea sistematică a cunoștințelor de specialitate în informatică la modelarea și interpretarea unor situații noi, în contexte de aplicare mai largi decât cele cunoscute.</li><li>• Capacitate avansată de comunicare în medii profesionale diferite, de utilizarea adecvată a vocabularului informatic în comunicarea profesională.</li></ul> |

### 6.2. Rezultatele învățării

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                    | Studentul posedă cunoștințe fundamentale de modelare prin care analizează probleme din viața reală, le transpune în cerințe concrete și elaborează un model software corespunzător; cunoaște și respectă norme și reguli etice și deontologice în cercetarea științifică.                                                |
| Aptitudini                    | Studentul este capabil să realizeze cercetări în domeniul științelor educației, în special în domeniul gândirii algoritmice și gândirii critice; utilizează strategii, metode și tehnici eficiente de învățare pe tot parcursul vieții, în vederea (auto)formării, (auto)dezvoltării personale și profesionale continue. |
| Responsabilități și autonomie | Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru obținerea informațiilor necesare proiectării, organizării, realizării și evaluării demersurilor de cercetare.                                                                                                                                                    |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"><li>• Să fie capabil să aplice teorii, principii și concepte cu ajutorul tehnologiilor pentru a proiecta, dezvolta și verifica soluții computaționale;</li><li>• Să fie capabil să utilizeze vizualizarea datelor (instrument tehnic utilizat pentru a ajuta cercetătorii să înțeleagă și/sau să interpreteze datele)</li></ul> |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.2 Obiectivele specifice</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Să asimileze tehnici de vizualizare a datelor și vizualizarea ca metodă de studiere a fenomenelor reale. Să dobândească abilități legate de rezolvarea problemelor prin vizualizarea datelor.</li> <li>• Să predea studenților conceptele utilizate în domeniul modelării și vizualizării simulării și să dobândească metodele de validare a simulării utilizând Vizualizarea Științifică a Datelor.</li> <li>• Să cunoască principalele tehnici de vizualizare pentru seturi de date scalare, vectoriale și tensoriale și să înțeleagă punctele forte și limitele acestora.</li> <li>• Să fie capabil să implementeze vizualizări interactive sofisticate folosind software open source.</li> <li>• Să fie capabil să conceapă o soluție completă de vizualizare pentru a studia un set de date practic.</li> <li>• După promovare, studenții ar trebui să fie capabili să utilizeze vizualizarea datelor ca metodă de rezolvare a problemelor reale.</li> </ul> |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Metode de predare                                                                                                                          | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Scientific data, Introduction                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Expuneri: descriere, explicație, prelegeri, Utilizarea problemelor: utilizarea întrebărilor-problemă, problemelor și situațiilor-problemă. |            |
| Data visualization, Overview of Python visualization libraries                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                            |            |
| Visualization techniques, Plotting basics, Integrity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                            |            |
| Data visualization, Declarative vs. Procedural visualization                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                            |            |
| Data modelling, Perception                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |            |
| Colors, Vector, and Bitmaps                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |            |
| Grids and interpolation, Data Types and 1-D data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                            |            |
| Tidy data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                            |            |
| Histograms, box-plots                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |            |
| Estimation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |            |
| Log scales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |            |
| Topological methods                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                            |            |
| Advanced flow visualization, Text and Networks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                            |            |
| High-dimensional data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                            |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                            |            |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Andy Kirk. 2016. Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design. Sage Publications Ltd.</li><li>• Matthew O. Ward, Georges Grinstein, and Daniel Keim. 2015. Interactive Data Visualization: Foundations, Techniques, and Applications, Second Edition - 360 Degree Business (2nd. ed.). A. K. Peters, Ltd., USA.</li><li>• Telea, A. C. 2015. Data visualization: Principles and practice. Boca Raton: CRC Press.</li><li>• Georges-Pierre Bonneau, Thomas Ertl, and Gregory M. Nielson. 2005. Scientific Visualization: The Visual Extraction of Knowledge from Data (Mathematics and Visualization). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.</li></ul> |                                                                                                                                            |            |
| 8.2 Seminar / laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                                                                                                          | Observații |
| Primele două seminarii sunt dedicate studierii surselor de informații disponibile pe internet și intranet și planificării temelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Expuneri: descriere, explicație, prelegeri introductive.                                                                                   |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                               |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--|
| Următoarele trei seminarii sunt dedicate prezentărilor de lucrări.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Conversații: dezbateri, dialog, conversații introductive.     |  |
| Demonstrațiile de proiect vor fi programate în ultimele două seminarii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Alte metode: studiu individual, exerciții, teme pentru acasă. |  |
| Bibliografie<br>1. Beatriz Sousa Santos, Introduction to Data and Information Visualization, Universidade de Aveiro Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática, Universidade de Aveiro, 2010<br><a href="http://www.ieeta.pt/~bss/MAPI/Introduction-to-Vis-5-10.pdf">http://www.ieeta.pt/~bss/MAPI/Introduction-to-Vis-5-10.pdf</a><br>2. Brodlie, K., L. Carpenter, R. Earnshaw, J. Gallop, R. Hubbard, A. Mumford, C. Osland, P. Quarendon, Scientific Visualization, Techniques and Applications, Springer Verlag, 1992<br>3. Card, S., J. Mackinlay, B. Schneiderman (ed.), Readings in Information Visualization- Using Vision to Think, Morgan Kaufmann, 1999 |                                                               |  |

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

- Acest curs există în programa multor universități din lume;
- Rezultatele cursului sunt considerate de companiile de software deosebit de utile și actuale.

### 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10.1 Criterii de evaluare                                                            | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | cunoașterea elementelor și conceptelor de bază ale Vizualizării Datelor Științifice; | Examen scris            | 50%                          |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | complexitatea, importanța și gradul de actualitate al sintezei realizate             | Prezentare teme alocate | 10%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | - aplicarea conceptelor cursului<br>- rezolvarea problemelor                         | Prezentare proiect      | 40%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                      |                         |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota: minim 5 la fiecare activitate de notare.</li> <li>• Prezențe: 75% prezență la activitățile de seminar.</li> <li>• Studenții cu mai mult de 2 absențe nemotivate la seminar nu vor putea susține examenul în sesiunea normală și/sau în sesiunea de restanțe (activitățile de seminar sunt activități care se desfășoară pe principiul „activitate pe parcursul semestrului”, și nu pot fi recuperate sau repetate pentru o eventuală reluare a examenului (acești studenți vor trebui să repete acest curs în următorul an universitar)). Studenții cu certificate medicale pentru fiecare dintre absențe sunt exceptați de la această regulă.</li> </ul> |                                                                                      |                         |                              |

## 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

*Nu se aplică.*

Data completării:  
13.04.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Mihai SUCIU

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Mihai SUCIU

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Adrian STERCA

---

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică*".