

## FIȘA DISCIPLINEI

*Topologie/Topology*

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-Informatică (lb. maghiară)                         |
| 1.7. Forma de învățământ               | Cu frecvență                                                  |

### 2. Date despre disciplină

|                                         |   |                |                        |                        |   |                          |                   |         |
|-----------------------------------------|---|----------------|------------------------|------------------------|---|--------------------------|-------------------|---------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              |   | Topologie      |                        |                        |   |                          | Codul disciplinei | MLM0082 |
| 2.2. Titularul activităților de curs    |   |                | Conf. Dr. László Tamás |                        |   |                          |                   |         |
| 2.3. Titularul activităților de seminar |   |                | Conf. Dr. László Tamás |                        |   |                          |                   |         |
| 2.4. Anul de studiu                     | 1 | 2.5. Semestrul | 2                      | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | obligatorie       |         |

### 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)                                       |    |                     |    |                                 | 30         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren         |    |                     |    |                                 | 9          |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                        |    |                     |    |                                 | 34         |
| Tutoriat (consiliere profesională)                                                                     |    |                     |    |                                 | 15         |
| Examinări                                                                                              |    |                     |    |                                 | 6          |
| Alte activități                                                                                        |    |                     |    |                                 |            |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                       |    |                     |    | <b>94</b>                       |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>                                                                      |    |                     |    | <b>150</b>                      |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>                                                                         |    |                     |    | <b>6</b>                        |            |

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

|                    |                                                                                                     |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | Logică și teoria mulțimilor, Algebra 1 (algebră liniară); Analiză matematică 1; Geometrie analitică |
| 4.2. de competențe | • Cunoștințe despre concepte de algebră liniară, geometrie și continuitate.                         |

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

|                                                  |                                       |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | Sală cu tablă clasică sau inteligentă |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Sală cu tablă clasică sau inteligentă |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale/esențiale | <ul style="list-style-type: none"> <li>C1.1 Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific.</li> <li>C1.2 Explicarea și interpretarea corectă a conceptelor matematice, folosind limbajul specific.</li> <li>C1.3 Aplicarea corectă a metodelor și principiilor de baza în rezolvarea problemelor de matematică.</li> <li>C1.4 Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor</li> <li>C1.5 Elaborarea unor proiecte și lucrări de prezentare a unor rezultate și metode matematice.</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>C5.1 Identificarea adecvată a conceptelor, metodelor și tehnicilor de demonstrație matematică.</li> <li>C5.2 Utilizarea raționamentelor matematice în demonstrarea unor rezultate matematice.</li> <li>C5.3 Construirea și dezvoltarea de argumentări logice cu scopul demonstrării unor rezultate matematice, cu identificarea clară a ipotezelor și concluziilor.</li> <li>C5.4 Evaluarea comparativă și utilizarea eficientă a diferitelor metode de demonstrație.</li> <li>C5.5 Elaborarea unor proiecte/teme de lucru individual utilizând diferitelor metode de demonstrație.</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 didactico-științific, 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>Intuirea geometriei continuității, înțelegerea intuitivă a conceptelor și rezultatelor fundamentale ale topologiei generale și algebrei.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea și dobândirea conceptelor fundamentale ale topologiei: spații topologice, baze, topologii speciale, mulțimi speciale, funcții continue.</li> <li>Înțelegerea conceptelor și teoremelor legate de conectivitate și compactitate.</li> <li>Înțelegerea și dobândirea conceptelor fundamentale ale teoriei homotopiei: drumuri și homotopii, echivalența de homotopie, retracții, acoperiri, grupul fundamental, tipul de homotopie.</li> <li>Aplicarea grupului fundamental pentru demonstrarea teoremelor clasice: teorema fundamentală a algebrei, teorema lui Brouwer privind punctul fix, teorema lui Borsuk-Ulam.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

|                                                                             |                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| 8.1 Curs                                                                    | Metode de predare                 | Observații |
| 1. Conceptele fundamentale de topologie în $\mathbb{R}^n$ . Spații metrice. | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 2. Funcții continue în spații metrice.                                      | Prelegere, demonstrație, discuții |            |

|                                                                                        |                                                                                                         |                                   |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------|
| 3.                                                                                     | Definiția spațiilor topologice. Bază.                                                                   | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 4.                                                                                     | Funcții continue. Homeomorfisme.                                                                        | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 5.                                                                                     | Topologii derivate 1: topologii de ordine, subspații, topologia produsului. Spații Hausdorff.           | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 6.                                                                                     | Topologii derivate 2: topologii de cât                                                                  | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 7.                                                                                     | Spații conexe. Componente și conectivitate locală.                                                      | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 8.                                                                                     | Spații compacte și local compacte.                                                                      | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 9.                                                                                     | Compactitate și completitudine în spații metrice.                                                       | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 10.                                                                                    | Drumuri și homotopii. Retrageri. Echivalența de homotopie.                                              | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 11.                                                                                    | Grupul fundamental.                                                                                     | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 12.                                                                                    | Spații de acoperire.                                                                                    | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 13.                                                                                    | Grupul fundamental al cercului.                                                                         | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| 14.                                                                                    | Aplicații: Teorema fundamentală a algebrei, Teorema Borsuk-Ulam și Teorema punctului fix a lui Brouwer. | Prelegere, demonstrație, discuții |            |
| Bibliografie                                                                           |                                                                                                         |                                   |            |
| 1.J. Munkres. Topology. Pearson Education Limited. 2014.                               |                                                                                                         |                                   |            |
| 2.D. Whitman. Topology by James Munkres: Solution Manual. 2019.                        |                                                                                                         |                                   |            |
| 3.K. Jänich, S. Levy. Topology. Springer. 1994.                                        |                                                                                                         |                                   |            |
| 4.J.A. Seebach and L. Steen. Counterexamples in Topology. Springer. 1986.              |                                                                                                         |                                   |            |
| 5.A. Hatcher. Algebraic Topology. Cambridge University Press. 2002.                    |                                                                                                         |                                   |            |
| 6.J.P. May. A Concise Course in Algebraic Topology. University of Chicago Press. 1999. |                                                                                                         |                                   |            |
| 7.G.E. Bredon. Topology and Geometry. Springer GTM 139. 1993.                          |                                                                                                         |                                   |            |
| 8.M. Manetti. Topology. Springer Unitext 91. 2015.                                     |                                                                                                         |                                   |            |
| 8.2 Seminar / laborator                                                                |                                                                                                         | Metode de predare                 | Observații |
| 1.                                                                                     | Conceptele fundamentale de topologie în $\mathbb{R}^n$ . Spații metrice.                                | Problematizare, conversație       |            |
| 2.                                                                                     | Funcții continue în spații metrice.                                                                     | Problematizare, conversație       |            |
| 3.                                                                                     | Definiția spațiilor topologice. Bază.                                                                   | Problematizare, conversație       |            |
| 4.                                                                                     | Funcții continue. Homeomorfisme.                                                                        | Problematizare, conversație       |            |
| 5.                                                                                     | Topologii derivate 1: topologii de ordine, subspații, topologia produsului. Spații Hausdorff.           | Problematizare, conversație       |            |
| 6.                                                                                     | Topologii derivate 2: topologii de cât                                                                  | Problematizare, conversație       |            |
| 7.                                                                                     | Spații conexe. Componente și conectivitate locală.                                                      | Problematizare, conversație       |            |
| 8.                                                                                     | Spații compacte și local compacte.                                                                      | Problematizare, conversație       |            |
| 9.                                                                                     | Compactitate și completitudine în spații metrice.                                                       | Problematizare, conversație       |            |
| 10.                                                                                    | Drumuri și homotopii. Retrageri. Echivalența de homotopie.                                              | Problematizare, conversație       |            |
| 11.                                                                                    | Grupul fundamental.                                                                                     | Problematizare, conversație       |            |
| 12.                                                                                    | Spații de acoperire.                                                                                    | Problematizare, conversație       |            |
| 13.                                                                                    | Grupul fundamental al cercului.                                                                         | Problematizare, conversație       |            |
| 14.                                                                                    | Aplicații: Teorema fundamentală a algebrei, Teorema Borsuk-Ulam și Teorema punctului fix a lui Brouwer. | Problematizare, conversație       |            |
| Bibliografie                                                                           |                                                                                                         |                                   |            |
| 1.J. Munkres. Topology. Pearson Education Limited. 2014.                               |                                                                                                         |                                   |            |
| 2.D. Whitman. Topology by James Munkres: Solution Manual. 2019.                        |                                                                                                         |                                   |            |
| 3.K. Jänich, S. Levy. Topology. Springer. 1994.                                        |                                                                                                         |                                   |            |
| 4.J.A. Seebach and L. Steen. Counterexamples in Topology. Springer. 1986.              |                                                                                                         |                                   |            |
| 5.A. Hatcher. Algebraic Topology. Cambridge University Press. 2002.                    |                                                                                                         |                                   |            |

6.J.P. May. A Concise Course in Algebraic Topology. University of Chicago Press. 1999.  
 7.G.E. Bredon. Topology and Geometry. Springer GTM 139. 1993.  
 8.M. Manetti. Topology. Springer Unitext 91. 2015.

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

- Cursul acoperă cunoștințele de bază necesare pe care un matematician (fie profesor sau cercetător) ar trebui să le dobândească minim pentru domeniile topologiei generale și topologiei algebrice.

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                      | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                           | 10.2 Metode de evaluare                                             | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                           | Cunoașterea conceptelor fundamentale și a rezultatelor. Rezolvarea exercițiilor legate de concepte și demonstrații. | Examen scris                                                        | 70%                          |
|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                                                                     |                              |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                                                                                              | Rezolvarea și prezentarea temelor de casă.                                                                          | Notă pentru prezentarea temelor de casă.<br>Activități seminariale. | 30%                          |
|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                     |                                                                     |                              |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                  |                                                                                                                     |                                                                     |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota minimă de trecere este 5. Pentru aceasta, este necesară cunoașterea conceptelor fundamentale și capacitatea de a rezolva exerciții simple.</li> </ul> |                                                                                                                     |                                                                     |                              |

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

*Nu se aplică.*

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. László Tamás

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. László Tamás

Semnătura directorului de departament

Conf. Dr. András Szilárd-Károly