

FIȘA DISCIPLINEI

Topologie si geometrie diferențială/ Differential topology and geometry
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 (lb. maghiară)
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Topologie si geometrie diferențială				Codul disciplinei	MLM0085
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	3	2.5. Semestrul	5	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
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat (consiliere profesională)					7
Examinări					2
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				44	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algebră liniară, analiză matematică, geometrie (analitică, afină)
4.2. de competențe	Nu e cazul

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	- C1.1 Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific. - C1.2 Explicarea și interpretarea corectă a conceptelor matematice, folosind limbajul specific. - C1.3 Aplicarea corectă a metodelor și principiilor de bază în rezolvarea problemelor de matematică. - C1.5 Elaborarea unor proiecte și lucrări de prezentare a unor rezultate și metode matematice. - C5.1 Identificarea adecvată a conceptelor, metodelor și tehnicilor de demonstrație matematică. - C5.2 Utilizarea raționamentelor matematice în demonstrarea unor rezultate matematice. - C5.3 Construirea și dezvoltarea de argumentări logice cu scopul demonstrării unor rezultate matematice, cu identificarea clară a ipotezelor și concluziilor. - C5.4 Evaluarea comparativă și utilizarea eficientă a diferitelor metode de demonstrație. - C5.5 Elaborarea unor proiecte/teme de lucru individual utilizând diferitele metode de demonstrație.
Competențe transversale	- 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. - 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.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Modelarea topologică și geometrică a spațiului și astfel dezvoltarea gândirii intuitive. Introducerea și stăpânirea fundamentelor geometrice ale matematicii moderne.
7.2 Obiectivele specifice	- Introducere în bazele topologiei și geometriei diferențiale, cu un accent deosebit pe motivație. - Pe lângă învățarea elementelor de bază, materialul prezentat oferă o imagine cuprinzătoare a diferitelor direcții ale geometriei moderne.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Motivație: generalizări ale geometriilor clasice, concepte topologice de bază	Prelegere, demonstrație, discuții	
2. Varietăți topologice și diferențiabile, aplicații	Prelegere, demonstrație, discuții	
3. Spațiul tactic al unei varietate nedegenerate, derivatul aplicațiilor nedegenerate	Prelegere, demonstrație, discuții	
4. Difeomorfisme locale și teorema funcției inverse	Prelegere, demonstrație, discuții	
5. Imersiuni și teorema imersiei locale	Prelegere, demonstrație, discuții	
6. Încorporări, submersiuni și teorema submersiunii locale, valori regulate și critice	Prelegere, demonstrație, discuții	
7. Dovada teoremei de bază a algebrei, după Milnor	Prelegere, demonstrație, discuții	
8. Transversalitate, homotopie și stabilitate	Prelegere, demonstrație, discuții	
9. Proprietăți generice, teorema lui Sard și o	Prelegere, demonstrație, discuții	

Introducere scurtă în teoria lui Morse		
10. Varietăți cu limită	Prelegere, demonstrație, discuții	
11. Teorema punctului fix a lui Brouwer	Prelegere, demonstrație, discuții	
12. Numere de intersecție mod 2 și gradul aplicațiilor	Prelegere, demonstrație, discuții	
13. Orientări și teoria intersecției	Prelegere, demonstrație, discuții	
14. Numere de intersecție și caracteristica lui Euler	Prelegere, demonstrație, discuții	
Bibliografie		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Motivație: spații de configurare a sistemelor mecanice, exemple	Problematizare, conversație	
2. Recapitulare: topologie generală	Problematizare, conversație	
3. Exemple pentru varietăți și aplicații	Problematizare, conversație	
4. Recapitulare: analiza pe $\mathbb{R}^n$	Problematizare, conversație	
5. Transformări liniare: recapitulare, exemple și probleme	Problematizare, conversație	
6. Imersiuni a căror imagine nu este o subvarietate: exemple	Problematizare, conversație	
7. Fibrile locale constante, exemple	Problematizare, conversație	
8. Cazuri speciale de transversalitate: exemple	Problematizare, conversație	
9. Funcții Morse	Problematizare, conversație	
10. Varietăți cu limită: exemple	Problematizare, conversație	
11. Retracții și clasificarea varietăților unidimensionale	Problematizare, conversație	
12. Numărul de cotitură: exemple și probleme	Problematizare, conversație	
13. Orientarea spațiilor vectoriale	Problematizare, conversație	
14. Caracteristica lui Euler pentru suprafețe	Problematizare, conversație	
Bibliografie		
1. Guillemin, V., Pollack A.: Differential Topology, Prentice-Hall, New Jersey, 1974. 2. Milnor, J.W.: Topology from the differentiable viewpoint, The University Press of Virginia, 1965. 3. Lee, J.M.: Introduction to smooth manifolds, Springer, 2003 4. Tu, L.W.: An introduction to manifolds, Springer Universitext, 2011 5. Crainic, M: Manifolds 2018 (lecture notes), https://www.staff.science.uu.nl/~crain101/manifolds-2019/DG-2018.pdf 6. Arnol'd, V.I.: Mathematical Methods of Classical Mechanics, Springer-Verlag New York, 1989		

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

- Conținutul cursului coincide cu cel tradițional al unui curs de topologie și geometrie diferențială predat la universitățile majore din învățământul universitar.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Abilitate de gândire intuitivă, cunoașterea proprietăților conceptelor de bază	Examen oral: prezentarea unei teme alese	100%
10.5 Seminar/laborator			

10.6 Standard minim de performanță			
• Participarea activă la cursuri. • Elaborarea și prezentarea temei selectate anterior			

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