

FIȘA DISCIPLINEI

Topologie Algebrica

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclu de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematici avansate
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Topologie Algebrica			Codul disciplinei	MME3111
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. Cornel Pinte				
2.3. Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. Cornel Pinte				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativ		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină fundamentală (DF)	

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	42	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					44
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					14
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				158	
3.8. Total ore pe semestru				200	
3.9. Numărul de credite				8	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Cunoaștere aprofundată a algebrei studiate la nivel licență, în particular a următoarelor subiecte: <ul style="list-style-type: none">structuri algebricealgebră liniară
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">abilitatea de a face calcule algebriceoperarea cu concepte abstractecapacitatea de a face deducții logiceabilitatea de a rezolva probleme de matematică pe baza noțiunilor învățate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	tabla, creta, videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	tabla, creta, videoproiector

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP3	execută calcule matematice analitice
CP1	dezvolta strategii de solutionare a problemelor
CP6	diseminează rezultatele în rândul comunității științifice
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT3	lucrează independent
CT6	gândește analitic

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP3	5. Absolventul formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din discipline avansate de matematică prin exemple și contraexemple.	5. Absolventul verifică, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple sau contraexemple, validitatea unor afirmații matematice.
CP1	1. Absolventul analizează ipotezele și concluziile din aserțiunile matematice și le leagă în cadrul demonstrației.	1. Absolventul demonstrează însușirea și utilizarea unor metode și tehnici eficiente de cercetare.
CP7, CT3	3. Absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din discipline avansate de matematică din curriculum.	3. Absolventul este capabil să identifice și formuleze probleme semnificative, care să stea la baza unor cercetări ulterioare.
CT6	4. Absolventul studiază critic literatura de specialitate inclusiv prin utilizarea bazelor de date internaționale, identificând conceptele fundamentale.	4. Absolventul aplică tehnici adecvate pentru rezolvarea problemelor avansate.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Studentul/absolventul a dobândit competențele specifice disciplinei studiate necesare pentru rezolvarea problemelor.
2. Studentul/absolventul cunoaște noțiuni fundamentale de algebra precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de matematică și informatică.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul/absolventul este capabil să construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice.

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

2. Studentul/absolventul este capabil demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
1. Teoria elementara a omotopiei	prelegerea, demonstrația, exemple	Omotopia drumurilor. Grupul fundamental
Grupul fundamental al cercului si aplicatii	prelegerea, demonstrația, exemple	Demonstratia faptului ca grupul fundamental al cercului este infinit ciclic
Grupul fundamental al sferelor de dimensiune mai mare decat unu	prelegerea, demonstrația, exemple	Aplicatii
Omotopia aplicatiilor 1 Spatii de acoperire 2 Fibrari. Exemple	prelegerea, demonstrația, exemple	Criteru de ridicare. Fibrarile Serre/Fibrarile slabe. Fibrarile Hurewicz. Fibrari local triviale.
Grupuri de omotopie de ordin superior. Grupuri de omotopie relativa de ordin superior. Operatorul frontiera. Morfismul indus de o aplicatie liniara la nivelul grupurilor de omotopie.	prelegerea, demonstrația, exemple	Sirul exact al unui triple. Sirul exact al unei fibrari.
2. Teoria omologiei singulare Preliminarii afine Teorie singulara	prelegerea, demonstrația, exemple	Complexe de lanturi. Invarianta omotopica a omologiei.
Relatia dintre gurgul fundamental si primul grup de omologie. Omologie relativa.	prelegerea, demonstrația, exemple	Sirul exact de omologie.
Teorema exciziei	prelegerea, demonstrația, exemple	Sirul exact Mayer-Vietoris exact. Teorema de separare ordan-Brower.
3. Orientarea si dualitatea varietatilo.	prelegerea, demonstrația, exemple	Diverse moduri de orientare a varietatilor.
4. Coomologie Singulara.	prelegerea, demonstrația, exemple	Produsele Cup si Cap.
Dualitatea Poincare	prelegerea, demonstrația, exemple	Izomorfismul dualitatii Poincare.
5 Omologia si coomologia produselor de spatii	prelegerea, demonstrația, exemple	Formula lui Kuneth si formula coeficientilor universali.

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

Bibliography

1. D.Andrica, C.Pintea, Elemente de teoria omotopiei cu aplicatii la studiul punctelor critice, Editura MIRTON, Timisoara, 2002.
2. D.Andrica, I.N.Casu, Grupuri Lie, aplicatia exponentiala si mecanica geometrica, Presa Universitara Clujeana, 2008.
2. A.Dold, Lectures on Algebraic Topology, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1972.
3. M.J.Greenberg, J.R.Harper, Algebraic Topology.A first course, Addison-Wesley, 1981.
4. C.Godbillon, Elements de topologie algebrique, Hermann, Paris, 1971.
5. A. Hatcher, Algebraic topology, Cambridge University Press, 2002.
6. S-T. Hu, Homotopy Theory, Academic Press, New York and London, 1959.
7. D. Husemoller , Fibre Bundles (Third Edition), 1994 Springer-Verlag .
8. W.S.Massey, Algebraic Topology: An Introduction, Harcourt, Brace&World, 1967.
9. I.Pop, Topologie algebrica, Editura Stiintifica, Bucuresti, 1990.
10. E.Spanier, Algebraic Topology, McGraw Hill, 1966.

8.2. Seminar/ laboratory	Teaching and learning methods	Remarks
Teorema fundamentala a algebrei. Teorema de punct fix a lui Brower.	dialogue, examples, proofs	Un seminar
Grupul fundamental al sferelor de dimensiune superioara. Teorema Borsuk-Ulam.	dialogue, examples, proofs	Doua seminarii
Grupul fundamental al suprafetelor .	dialogue, examples, proofs	Doua seminarii
Grupul fundamental al grupurilor Lie clasice.	dialogue, examples, proofs	Doua seminarii
Grupurile de omotopie superioara a grupurilor Lie clasice.	dialogue, examples, proofs	Doua seminarii
Varietati topologice si diferentiale	dialogue, examples, proofs	Doua seminarii
Forme diferentiale	dialogue, examples, proofs	Un seminar
Coomologia deRham	dialogue, examples, proofs	Doua seminarii



















Bibliography

1. D.Andrica, C.Pintea, Elemente de teoria omotopiei cu aplicatii la studiul punctelor critice, Editura MIRTON, Timisoara, 2002.
2. M.J.Greenberg, J.R.Harper, Algebraic Topology.A first course, Addison-Wesley, 1981.
3. C.Godbillon, Elements de topologie algebrique, Hermann, Paris, 1971.
4. A. Hatcher, Algebraic Topology, <https://pi.math.cornell.edu/~hatcher/AT/AT+.pdf>
5. W.S.Massey, Algebraic Topology: An Introduction, Harcourt, Brace&World, 1967.
6. Pintea C., Geometrie. Geometrie diferentiaala Geometrie riemanniana. Grupuri si algebra Lie, Presa Universitara Clujeana, 2006.
7. Pintea, C., The size of critical and tangency sets, Presa Universitara Clujeana , 2021 .
9. I.Pop, Topologie algebrica, Editura Stiintifica, Bucuresti, 1990

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	cunoașterea noțiunilor și rezultatelor fundamentale	Lucrare scrisă	50%
9.5 Seminar/laborator	- Rapoarte -Rezolvarea de probleme	-Teme de casă -Rezolvarea problemelor la table și participarea activă în sala de clasă	40% 10%
9.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> Acumularea a 5 puncte la examen și prin rezolvarea la tablă a temelor de casă (pentru nota finală 5).. 			

10. SDG labels (Sustainable Development Goals)⁴

 Sustainable Development Generic Label								
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
								No label applies
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:
11.04.2026

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Cornel Pinteș

Semnătura titularului de seminar
Prof. dr. Cornel Pinteș

Date of approval in the department:
25.04.2026

Signature of the head of department
Prof. dr. Andrei Mărcuș

⁴ Select a single label which, according to the [Implementation of SDG labels in the academic process](#), best matches the subject. If the subject addresses sustainable development in a generic manner (i.e. by presenting/introducing the general framework of sustainable development, etc.), then the Sustainable Development generic label may be applied. If none of the labels describe the subject, select the last option: "No label applies."