

FIȘA DISCIPLINEI

Introducere in Algebra Omologică

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Școala doctorală	Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Doctoral

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Introduction to Homological Algebra			Codul disciplinei	MDE3134
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. Simion Sorin Breaz				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. Simion Sorin Breaz				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		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	36	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					77
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					57
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat (consiliere profesională)					30
Examinări					10
Alte activități [					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				214	
3.8. Total ore pe semestru				250	
3.9. Numărul de credite				10	

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	
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	

6. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe
1. CP1 Cunoaște conceptele, teoriile și modelele avansate din domeniu.
2. CP1 Identifică literatura de frontieră în domeniu.

3. CP2 Cunoaște metode și tehnici pentru identificarea și formularea problemelor.
4. CP3 Cunoaște metodele și tehnicile de cercetare avansată, teoretice și experimentale.
Aptitudini
1. CP1 Aplică cunoștințele pentru analiza problemelor complexe.
2. CP2 Aplică metode inovatoare pentru rezolvarea problemelor identificate.
3. CT1 . Redactează și prezintă informații științifice coerent.
Responsabilitate și autonomie
1. CP1 Lucrează autonom în investigarea și extinderea cunoștințelor.
2. CP3 Ia decizii autonome privind alegerea și adaptarea metodelor.
3. CT4 . Își asumă responsabilitatea contribuției proprii.

7. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Preliminarii	prelegerea, demonstrația, exemple	
2. Modules	prelegerea, demonstrația, exemple	
3. Categorii	prelegerea, demonstrația, exemple	
4. Limite si colimite	prelegerea, demonstrația, exemple	
5. Functori	prelegerea, demonstrația, exemple	
6. Module injective si projective	prelegerea, demonstrația, exemple	
7. Module plate	prelegerea, demonstrația, exemple	
8. Complexe	prelegerea, demonstrația, exemple	
9. Functori de omologie	prelegerea, demonstrația, exemple	
10. Functori derivati	prelegerea, demonstrația, exemple	
11. Ext	prelegerea, demonstrația, exemple	
12. Tor	prelegerea, demonstrația, exemple	
13. Ext pentru grupuri abeliene	prelegerea, demonstrația, exemple	

14. Tensor si Tor pentru grupuri abeliene	prelegerea, demonstrația, exemple	
---	-----------------------------------	--

Bibliografie

1. I. Moerdijk: Notes on Homological Algebra, course notes, www.math.ru.nl/topology/Notes%20on%20Homological%20Algebra.pdf
2. J.J. Rotman: An Introduction to Homological Algebra, Springer, 2009
3. S.M. Osborne, Basic homological algebra. Graduate Texts in Mathematics. 196. New York, NY: Springer. x, 395 p. (2000).
4. B.L. Osofsky, Homological dimensions of modules. Conference Board of the Mathematical Sciences. Regional Conference Series in Mathematics. No. 12. Providence, R.I.: American Mathematical Society (AMS). VIII,89 p. (1973).

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Grupul Fundamental	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
2. Module	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
3. Exemple de categorii	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
4. Limite si colimites	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
5. Functori	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
6. Module injective si projective	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
7. Module plate	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
8. Complexe	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
9. Functori de omologie	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
10. Functori derivati	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
11. Ext	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
12. Tor	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
13. Ext pentru grupuri abeliene	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	
14. Tensor si Tor pentru grupuri abeliene	Problematizarea; rezolvarea de exercitii si probleme	

Bibliografie

1. S. Breaz, G. Calugareanu, G. Moidi, D. Valcan: Exercices in Abelian Group Theory, Kluwer 2003.
2. J. Cigler, V. Losert, P. Michor: Banach Modules and Functors on Categories of Banach Spaces, Marcel Dekker, 1979.
3. A. Hatcher: Algebraic Topology, Cambridge University Press, 2001, <http://www.math.cornell.edu/~hatcher/AT/AT.pdf>
4. C. Schochet: A Pext primer: Pure extensions and $\lim^1$ for infinite abelian groups, NYJM Monographs, 2003, <http://nyjm.albany.edu/m/2003/1v.pdf>

8. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Concepte si rezultate de baza	Examen	50%
	Exemple standard		
10.5 Seminar/laborator	Folosirea conceptelor in rezolvarea de probleme	Examen final si activitatea in timpul semestrului	25%+25%

10.6 Standard minim de performanță			
Cel puțin 50% din punctajul maxim.			

9. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)¹

	☐	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒
								Nu se aplică nici o etichetă
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Date:
11.02.2026

Signature of course coordinator

Prof. dr. Simion-Sorin Breaz

Signature of seminar coordinator

Prof. dr. Simion-Sorin Breaz

Date of approval:

Signature of the head of department

¹ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.