

FIȘA DISCIPLINEI

Teoria grupurilor și aplicații

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	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclu de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematici avansate
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Teoria grupurilor și aplicații				Codul disciplinei		MME3103
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. dr. Andrei Mărcuș					
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof. dr. Andrei Mărcuș					
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	

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)					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					36
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutoriat (consiliere profesională)					20
Examinări					30
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: - structuri algebrice - algebră liniară
4.2. de competențe	- abilitatea de a face calcule algebrice - operarea cu concepte abstracte - capacitatea de a face deducții logice - abilitatea 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

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	• C1.1 Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific. • C2.3 Aplicarea metodelor teoretice analitice adecvate la o problemă dată.
Competențe transversale	• CT1. Aplicarea unor reguli de lucru precis și eficient, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific și pregătirea didactică pentru o dezvoltare optimă și creativă a potențialului personal în situații specifice, cu respectarea normelor deontologice.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul: - a dobândit competențele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor. - cunoaște noțiuni fundamentale legate de algebra precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de matematică și informatică.
Aptitudini	Studentul este capabil să: - construiască argumente matematice clare și bine susținute pentru a explica în scris probleme, subiecte și idei matematice. - demonstreze teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a - explora în mod independent anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele din însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea. - să extindă în mod independent ideile și argumentele matematice deja însușite, la un subiect matematic care nu a fost studiat anterior.

¹ 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.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Aprofundarea cunostintelor privitoare la teoria grupurilor. Dezvoltarea capacității de rezolvare a unor probleme.
7.2 Obiectivele specifice	- studenții vor opera cu concepte de bază din teoria grupurilor - studenții vor aprofunda cunostintele privitoare la structura grupurilor din anumite clase importante. - studenții vor aborda probleme practice folosind instrumente ale algebrei moderne, privind grupurile de simetrie.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Saptamana 1. Recapitulare: grup, subgrup, morfism. Teorema lui Lagrange. Exemple.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Saptamana 2. Subgrup normal, grup factor. Teoremele de izomorfism.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt. 3. Grupul simetric.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.4. Acțiuni ale grupurilor asupra mulțimilor.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.5. p-grupuri și teoremele lui Sylow.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.6. Comutatori. Șirul derivat, șirul central descendent, șirul central ascendent	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.7. Grupuri rezolubile.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.8. Grupuri nilpotente.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.9. Produse directe și produse semidirecte. Grupuri abeliene finite generate. Grupul diedral.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.10. Extinderi de grupuri. Teorema Schur-Zassenhaus.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.11. Clasificarea unor grupuri de ordin dat.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt.12. Grupuri de simetrie.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Sapt. 13. Grupul general liniar.	prelegerea, demonstrația, exemple	
Săpt. 14. Grupuri libere și prezentari.	prelegerea, demonstrația, exemple	

Bibliografie

- J.L. Alperin and R.B. Bell. *Groups and representations*. Springer-Verlag. 1995.
- J.J. Rotman. *An introduction to the theory of groups*. Springer-Verlag. 1995.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Saptamana 1. Recapitulare: grup, subgrup, morfism. Teorema lui Lagrange. Exemple.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Saptamana 2. Subgrup normal, grup factor. Teoremele de izomorfism.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt. 3. Grupul simetric.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.4. Acțiuni ale grupurilor asupra mulțimilor.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.5. p-grupuri și teoremele lui Sylow.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	

Sapt.6. Comutatori. Șirul derivat, șirul central descendent, șirul central ascendent	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.7. Grupuri rezolubile.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.8. Grupuri nilpotente.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.9. Produse directe și produse semidirecte. Grupuri abeliene finite generate. Grupul diedral.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.10. Extinderi de grupuri. Teorema Schur-Zassenhaus.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.11. Clasificarea unor grupuri de ordin dat.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt.12. Grupuri de simetrie.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Sapt. 13. Grupul general liniar.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Săpt. 14. Grupuri libere și prezentări.	Exemple, dialog, explicație, demonstrație, problematizare	
Bibliografie 3. D.J.S. Robinson. <i>An introduction to the theory of groups</i> . 2nd Ed. Springer-Verlag. 1996. 4. B.E. Sagan. <i>The symmetric group</i> . Springer-Verlag. 2001. 5. D.S. Dummit and R.M. Foote. <i>Abstract Algebra</i> . 2nd edition. John Wiley & Sons, 1999. 6. J.A. Gallian. <i>Contemporary Abstract Algebra</i> . 7th Edition.		

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

- Un astfel de conținut există în curricula principalelor universități din țară și din lume. - Grupurile sunt o structură matematică fundamentală și au multiple aplicații, având în vedere că acestea masoară simetria.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	cunoașterea noțiunilor și rezultatelor fundamentale	Examen scris	75%
10.5 Seminar/laborator	Rezolvarea de probleme pe baza noțiunilor și teoremelor învățate	Teme de casă, rezolvarea la tabla a exercițiilor	25%
10.6 Standard minim de performanță			
Acumularea a 5 puncte (pentru nota 5) la examen și prin rezolvarea la tabla a temelor de casă.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								

Data completării:
11.04.2025

Semnătura titularului de curs
Prof. dr. Andrei Mărcuș

Semnătura titularului de seminar
Prof. dr. Andrei Mărcuș

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament
Prof. dr. Andrei Mărcuș

² 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*".