FIŞA DISCIPLINEI

INELE, MODULE SI REPREZENTARI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică şi Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Studii aprofundate
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică
1.7. Forma de învăţământ	cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Inele, module şi reprezentări				Codul disciplinei	MMe3159	
2.2. Titularul activităţilor de curs	Conf. Dr. George Ciprian Modoi						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	Conf. Dr. George Ciprian Modoi						
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Opţional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor 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 învăţământ	36	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	12
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					45
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					45
Tutoriat (consiliere profesională)					34
Examinări					20
Alte activităţi					
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				189	
3.8. Total ore pe semestru				225	
3.9. Numărul de credite				9	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Teora categoriilor(MME3123); Teoria grupurilor si aplicații (MME3103); Algebra omologica (MME3112)
4.2. de competenţe	Algebra lineară, noțiuni de bază despre inele, module, categorii, functori.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Nu este cazul
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	Nu este cazul

6.1. Competenţele specifice acumulate[1]

Competenţe profesionale/esenţiale	• Înțelegerea conceptelor și a rezultatelor fundamentale referitoare la inele, module și reprezentări ale tolbelor. • Capacitatea de a folosi conceptele teoretice și de a le aplica în diferite domenii ale matematicii (algebră, geometrie etc.); • Abilitatea de a folosi limbajul științific pentru a scrie articole de specialitate.
Competenţe transversale	• Abilitatea de a se informa, de a lucra individual sau in echipă; • Abilitatea de a identifica și folosi tehnici și metode specifice cercetării avansate. • Abilitatea de studiu si perfecționare continuă.

6.2. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	Studentul cunoaşte: noţiunile prezentate, şi anume tolbă, algeba de drumuri, modul peste o astfel de algebă, precum și rezultatele principale legate de acestea, ca de exemplu teoria Morita.
Aptitudini	Studentul este capabil să identifice modulele proiective, injective sau simple în categoria modulelor peste o algebră de drumuri să calculeze dimensiunea homologică etc.
Responsabilităţi şi autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a efectua cercetarea avansată si a putea urma un doctorat in matematică.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• A transmite cunoștințe avansate despre inele, module și reprezentări de tolbe. • A construi abilitatea de a folosi concepte teoretice fundamentale si de a le aplica în diferite domenii ale matematicii
7.2 Obiectivele specifice	• A construi exemple particulare de rinele, algebre și module utilizând mecanismul reprezentărilor de tolbe. • A folosi limbajul categoriilor și a functorilor in cazul perticular al teoriei modulelor.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	**Metode de predare**	**Observaţii**

1. Tolbe si reprezentări	Prelegere, demonstrație, conversație	
2. Inele, algebre și module	Prelegere, demonstrație, conversație	
3. Reprezentari ale tolbelor si module; algebre de drumuri	Prelegere, demonstrație, conversație	
4. Nuclee, conuclee, siruri exacte	Prelegere, demonstrație, conversație	
5. Functorii Hom	Prelegere, demonstrație, conversație	
6. Obiecte simple, obiecte proiective si obiecte injective	Prelegere, demonstrație, conversație	
7. Rezolutii proiective si injective	Prelegere, demonstrație, conversație	
8. Dualitate si functorul Nakayama	Prelegere, demonstrație, conversație	
9. Ideale admisibile si algebre factor ale algebrelor de drumuri	Prelegere, demonstrație, conversație	
10. Dimensiuni homologice	Prelegere, demonstrație, conversație	
11. Teoria Morita	Prelegere, demonstrație, conversație	
12. Teoria tilting	Prelegere, demonstrație, conversație	

Bibliografie

1. 1. F.W. Anderson, K.R. Fuller, *Rings and Categories of Modules*, Springer, 1992.
2. H. Derksen, J. Weyman – *An Introduction to Quiver Representations*, Graduate Studies in Mathematics 184, American Mathematical Society, 2017.
3. R. Schiffler – *Quiver Representations*, CMS Books in Mathematcs, Springer, 2014.
4. S. Mac Lane – *Categories for the Working Mathematician*, Graduate Text in Mathematics, Second Edition, Springer Verlag, 1998.

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare**	**Observaţ**
1. Exemple de reprezentări de tolbe	Problematizare, rezolvarea de exerciții și de probleme	
2. Proprietăți de universalitate, reformularea categorială a noțiunilor de nucleu, conucleu, sumă și produs direct etc.	Problematizare, rezolvarea de exerciții și de probleme	
3. Exemple de module peste algebre de drumuri	Problematizare, rezolvarea de exerciții și de probleme	
4. Exemple de obiecte simple, proiective, injective	Problematizare, rezolvarea de exerciții și de probleme	
5. Determinarea unor dimensiuni homologice	Problematizare, rezolvarea de exerciții și de probleme	
6. Exemple de inele Morita echivalente	Problematizare, rezolvarea de exerciții și de probleme	
Bibliografie		

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conținuturile disciplinei sunt în concordanță cu curricula multor universități importante.
- Mecanismul reprezentărilor de tolbe este o metodă relativ simplă și intuitivă de a construi exemple de inele si module care satisfac anumite proprietăți prestabilite, oferind un instrument util pentru oricine este interesat de algebră, geometrie sau alt domeniu conex al matematicii.

- Metodele și noțiunile prezentate aici sunt adesea folosite in activități legate de obținerea unui doctorat în matematică.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Concepte și rezultate de bază	Examen final	20%
	Exemple	Examen final	20%
10.5 Seminar/laborator	Abilitate de a rezolva exerciții standard	Examen final	20%
	Abilitatea de a rezolva probleme complexe	Teme de casă	40%
10.6 Standard minim de performanţă			
• Standardul minim de performanţă (nota 5 din 10) este atins prin înțelegerea definiţiilor şi cunoaşterea exemplelor pentru principalele noţiuni studiate.			

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

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament: 25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș