

## FIȘA DISCIPLINEI

*Inele, Module și Reprezentări*

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                | Informatică                |
| 1.5. Ciclu de studii                   | Licență                    |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Informatică                |
| 1.7. Forma de învățământ               | cu frecvență               |

### 2. Date despre disciplină

|   |                                |                        |                                 |
|---|--------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              | <b>Algebra</b>                 | Codul disciplinei      | <b>MRL0020</b>                  |
| 2.2. Titularul activităților de curs    | Conf. Dr. George Ciprian Modoi |                        |                                 |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Conf. Dr. George Ciprian Modoi |                        |                                 |
| 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 de specializare (DS) |

### 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         |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b> |    |                     |    |                                  | <b>ore</b> |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)                                       |    |                     |    |                                  | 45         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren         |    |                     |    |                                  | 45         |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                        |    |                     |    |                                  | 45         |
| Tutoriat (consiliere profesională)   |    |                     |    |                                  | 17         |
| Examinări  |    |                     |    |                                  | 20         |
| Alte activități evaluarea și corectarea lucrărilor de control  |    |                     |    |                                  | 17         |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                       |    |                     |    | <b>189</b>                       |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>  |    |                     |    | <b>225</b>                       |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>   |    |                     |    | <b>9</b>                         |            |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                    |  |
|--------------------|--|
| 4.1. de curriculum | Teoria categoriilor (MME3123);<br>Teoria grupurilor cu aplicații (MME3103);<br>Algebra omologică (MME3112) |
| 4.2. de competențe | Algebra liniară, noțiuni de bază despre inele, module, categorii și functuri.                              |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Nu este cazul |
|--------------------------------|---------------|

|  |               |
|--|---------------|
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Nu este cazul |
|--|---------------|

### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

| Competențe profesionale |   |
|-------------------------|---|
| Codul competenței       | Competență  |
| CP1                     | Capacitatea de a înțelege, manevra și comunica concepte, teorii fundamentale și avansate din domeniul matematicii.  |
| CP2                     | Capacitatea de a înțelege lucrări științifice în domeniul matematicii, de a formula probleme noi și de a iniția o cercetare matematică redactând rapoarte și lucrări științifice.   |
| CP5                     | Capacitatea de a utiliza cunoștințele dobândite în realizarea unui doctorat în domeniul Matematică.   |
| CP6                     | Capacitatea de a se perfecționa și de a se autoinstrui continuu.  |
| Competențe transversale |   |
| Codul competenței       | Competență  |
| CT1                     | Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactico-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor de etică profesională. |
| CT3                     | Capacitatea de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare într-o limbă de circulație internațională.  |

### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

| Rezultatele învățării vizate prin disciplină |  |   |
|--|--|---|
| Codul competenței                            | Cunoștințe și înțelegere<br>(Knowledge and understanding)  | Abilități academice specifice<br>(Specific academic skills)   |
| CP1  | Absolventul explică conceptele centrale ale unor teorii avansate din domeniul matematicii.                             | Absolventul demonstrează însușirea și utilizarea unor metode și tehnici eficiente de cercetare.                             |
| CP2  | Absolventul înțelege structura și argumentele unei lucrări de cercetare în matematică.                                 | Absolventul este capabil să realizeze cercetări în domeniul matematicii.  |
| CP5  | Absolventul evaluează diferite abordări și le identifică pe cele care sunt mai interesante pentru cercetarea viitoare. | Absolventul este capabil să identifice și formuleze probleme semnificative, care să stea la baza unor cercetări ulterioare. |
| CP6  | Absolventul înțelege necesitatea studiului și a auto-perfecționării continue.  | Absolventul este capabil să realizeze cercetări în domeniul matematicii.  |
| CT1  | Absolventul are o atitudine responsabilă față de domeniul didactico-științific.  | Absolventul demonstrează capacitatea de investigare critică a literaturii de specialitate.                                  |

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

|            |   |   |
|------------|---|---|
| <b>CT3</b> | Absolventul știe cum sa scrie o lucrare de cercetare și cum sa o prezinte in engleza comunității știintifice. | Absolventul este capabil sa utilizeze baze de date internaționale de cercetare academică. |
|------------|---|---|

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

|   |
|---|
| <b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>   |
| 1. Studentul cunoaște noțiuni fundamentale legate de algebra precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de matematică și informatică. |
| <b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>   |
| 1. Studentul este capabil să rezolve probleme și exerciții folosind argumente matematice clare și bine susținute.   |
| 2. Studentul este capabil să demonstreze teoreme utilizând noțiunile prezentate la curs.  |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Metode de predare - învățare                           | Observații <sup>3</sup> |
|--|--|-------------------------|
| 1. Tolbe și reprezentări   | Prelegere, demonstrație, conversație                   |                         |
| 2. Inele, algebre și module  | Prelegere, demonstrație, conversație                   |                         |
| 3. Reprezentari ale tolbelor și 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 și obiecte injective   | Prelegere, demonstrație, conversație                   |                         |
| 7. Rezolții proiective și injective  | Prelegere, demonstrație, conversație                   |                         |
| 8. Dualitate și functorul Nakayama   | Prelegere, demonstrație, conversație                   |                         |
| 9. Ideale admisibile și 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                   |                         |
| <b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. F.W. Anderson, K.R. Fuller, <i>Rings and Categories of Modules</i>, Springer, 1992.</li> <li>2. H. Derksen, J. Weyman – <i>An Introduction to Quiver Representations</i>, Graduate Studies in Mathematics 184, American Mathematical Society, 2017.</li> <li>3. R. Schiffler – <i>Quiver Representations</i>, CMS Books in Mathematics, Springer, 2014.</li> <li>4. S. Mac Lane – <i>Categories for the Working Mathematician</i>, Graduate Text in Mathematics, Second Edition, Springer Verlag, 1998.</li> </ol> |  |                         |
| <hr/>  |  |                         |
| 8.2 Seminar / laborator  | Metode de predare - învățare                           | Observații              |
| 1. Exemple de reprezentări de tolbe  | Problematizare, rezolvarea de exerciții și de probleme |                         |
| 2. Proprietăți de universalitate, reformularea categorială a   | Problematizare, rezolvarea de exerciții și de probleme |                         |



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

|   |  |  |
|---|--|--|
| noțiunilor de nucleu, conucleu, sumă și produs direct etc.  |  |  |
| 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  |  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Breaz, G. Calugareanu, G. Modoi, C. Pelea, D. Valcan: <i>Exercices in Abelian Group Theory</i>, Kluwer 2003.</li> <li>2. H. Derksen, J. Weyman – <i>An Introduction to Quiver Representations</i>, Graduate Studies in Mathematics 184, American Mathematical Society, 2017.</li> <li>3. T.Y. Lam, <i>Exercises in classical ring theory</i>, Springer, 2003.</li> <li>4. R. Schiffler – <i>Quiver Representations</i>, CMS Books in Mathematics, Springer, 2014.</li> </ol> |  |  |

## 9. Evaluare

| Tip activitate   | 9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>  | 9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup> | 9.3 Pondere din nota finală |
|--|--|-------------------------------------|-----------------------------|
| 9.4 Curs   | Concepte și rezultate de bază  | Examen final                        | 10%                         |
|  | Exemple  | Examen final                        | 20%                         |
| 9.5 Seminar/laborator  | Abilitatea de a folosi conceptele de bază pentru a rezolva probleme standard | Examen final                        | 10%                         |
|  | Abilitatea de a rezolva probleme complexe                                    | Teme săptămânale                    | 60%                         |
| 9.6 Standard minim de promovare  |  |                                     |                             |
| Standardul minim de performanță (nota 5 din 10) este atins prin înțelegerea definițiilor și prin capacitatea de a da exemple relativ la principalele noțiuni studiate. |  |                                     |                             |

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>

|   |   |  |
|---|---|--|
|  |  | Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă |
|---|---|--|

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

<sup>6</sup> 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”.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Nu se aplică nici o etichetă  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Data completării:  
14.04.2026

Semnătura titularului de curs  
Conf. Dr. George Ciprian Modoi

Semnătura titularului de seminar  
Conf. Dr. George Ciprian Modoi

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

.....