

FIȘA DISCIPLINEI

Teme de geometrie III

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. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Metode moderne în predarea matematicii (română) |
| 1.7. Forma de învățământ | Cu frecvență |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|---|--------------------------------|------------------------|---|---------------------------------|----------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Teme de geometrie III | | | Codul disciplinei | MME3036 |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Lector univ. dr. George Țurcaș | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Lector univ. dr. George Țurcaș | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | 2 | 2.5. Semestrul | 4 | 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 |
| Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI) | | | | | 42 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 50 |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 50 |
| Tutoriat (consiliere profesională) | | | | | 25 |
| Examinări | | | | | 22 |
| Alte activități | | | | | |
| 3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | 189 | |
| 3.8. Total ore pe semestru | | | | 225 | |
| 3.9. Numărul de credite | | | | 9 | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|---------------|
| 4.1. de curriculum | Nu este cazul |
| 4.2. de competențe | Nu este cazul |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|--------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Tablă și proiector |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Tablă și proiector |

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

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

| Competențe profesionale | |
|--------------------------------|---|
| Codul competenței | Competență |
| CP1 | dezvoltă strategii de soluționare a problemelor |
| CP2 | dă dovadă de expertiză disciplinară |
| CP6 | diseminează rezultatele în rândul comunității științifice |
| Competențe transversale | |
| Codul competenței | Competență |
| CT4 | instruiește pe ceilalți |
| 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) |
| 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. |
| CP2 | 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. |
| CP6 | 2. Absolventul definește conceptele de bază din discipline avansate de matematică din curriculum. | 2. Absolventul formulează corect și riguros enunțurile unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme) din disciplinele din curriculum. |
| CT4 | 2. Absolventul definește conceptele de bază din discipline avansate de matematică din curriculum. | 2. Absolventul formulează corect și riguros enunțurile unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme) din disciplinele din curriculum. |
| 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. Înțelegerea rolului metodei axiomatică în fundamentarea geometriei și în organizarea riguroasă a cunoașterii matematice. |
| 2. Înțelegerea conceptelor, axiomelor, definițiilor și teoremelor fundamentale din geometria euclidiană plană. |
| 3. Înțelegerea relației dintre modele, consistență, independență și interpretare în studiul sistemelor axiomatică geometrice. |
| 4. Înțelegerea semnificației postulatului paralelelor și a diferenței dintre perspectiva euclidiană și cea neeuclidiană asupra geometriei. |
| Abilități academice specifice (Specific academic skills) |
| 1. Formularea și redactarea corectă, clară și riguroasă a demonstrațiilor în contexte axiomatică. |

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. Analizarea, compararea și rezolvarea problemelor de geometrie folosind definiții, axiome, teoreme și modele adecvate. |
| 3. Valorificarea conținuturilor de geometrie axiomatică în explicarea și structurarea didactică a noțiunilor geometrice pentru viitori elevi. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare - învățare | Observații ³ |
|---|--|---|
| Săpt. 1. De la Euclid la metoda axiomatică. Rolul axiomelor, definițiilor și demonstrației. | Expunere interactivă; explicația; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 1; accent și pe relevanța didactică. |
| Săpt. 2. Sisteme axiomatiche: modele, nonmodele, consistență, independență. | Expunere interactivă; explicația; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 2 (selectiv). |
| Săpt. 3. Geometria incidenței: axiome, teoreme elementare, exemple și contraexemplu. | Expunere interactivă; explicația; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 2 |
| Săpt. 4. Geometria plană axiomatică I: puncte, drepte, distanță, segmente. | Expunere interactivă; explicația; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 3 |
| Săpt. 5. Geometria plană axiomatică II: raze, separarea planului, unghiuri. | Expunere interactivă; explicația; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 3-4 |
| Săpt. 6. Triunghiuri I: definiții, intersecții, congruență. | Expunere interactivă; explicația; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 5 |
| Săpt. 7. Triunghiuri II: inegalități și alte teoreme de congruență. | Expunere interactivă; explicația; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 5 |
| Săpt. 8. Modele ale geometriei neutre: modelul cartezian și discul lui Poincaré. | Expunere interactivă; explicația; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 6 |
| Săpt. 9. Lean I: ce este formalizarea; primele exemple de enunțuri și demonstrații. | Expunere interactivă; demonstrație; atelier ghidat. | Resurse Lean din bibliografie; |
| Săpt. 10. Drepte perpendiculare și paralele în geometria neutră. | Expunere interactivă; explicația; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 7 |
| Săpt. 11. Postulatul paralelelor; formulări echivalente | Expunere interactivă; explicația; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 10 și 17 (selectiv). |
| Săpt. 12. Introducere în geometria hiperbolică; patrulaterul Saccheri și Lambert. | Expunere interactivă; modelarea; conversația; demonstrația didactică. | Lee, cap. 18 (selectiv). |
| Săpt. 13. Lean II: mini-axiomatizare punct-dreaptă; programare în Lean cu ajutorul AI. | Expunere interactivă; demonstrație; atelier ghidat. | Resursele Lean din bibliografie; activitate ghidată |
| Săpt. 14. Paralele în geometria hiperbolică. Sinteză: geometrii euclidiană, neutră, hiperbolică. | Expunere interactivă; conversația; sinteză; demonstrația didactică. | Lee, cap. 19; concluzii și recapitulare. |

Bibliografie

1. John M. Lee, **Axiomatic Geometry** (2013, American Mathematical Society, *Pure and Applied Undergraduate Texts* 21)
2. Gerard A. Venema, **Foundations of Geometry** (3rd ed., 2022, Pearson)
3. Marvin J. Greenberg, **Euclidean and Non-Euclidean Geometries** (4th ed., 2008, W. H. Freeman / Macmillan Learning)
4. Robin Hartshorne, **Geometry: Euclid and Beyond** (2000, Springer)
5. Edwin E. Moise, **Elementary Geometry from an Advanced Standpoint** (3rd ed., 1990, Addison-Wesley)
6. George E. Martin, **The Foundations of Geometry and the Non-Euclidean Plane** (1975, Springer)
7. David Hilbert, **The Foundations of Geometry** (2nd English ed., 1971; reissue 1992, Open Court)
8. Euclid, **Euclid's Elements of Geometry**, trad. de Richard Fitzpatrick (2008)
9. Richard S. Millman și George D. Parker, **Geometry: A Metric Approach with Models** (2nd ed., 1990, Springer)
10. Michael Beeson, Julien Narboux și Freek Wiedijk, **Proof-checking Euclid** (2019), *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, 85, 213–257

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

11. Jeremy Avigad și Patrick Massot, **Mathematics in Lean** (Release v4.19.0, 2025, Lean Prover Community)
 12. Documentația oficială **mathlib4**, în special **Mathlib.Geometry.Euclidean.Basic** și modulele conexe despre triunghi (documentație online oficială, actualizată continuu, consultată 2026)

| 8.2 Seminar / laborator | Metode de predare - învățare | Observații |
|---|--|---|
| Săpt. 1. Analiza unui text din Euclid: ipoteze, concluzii, lacune de argumentare. | Explicația; conversația; analiza de text; exercițiul. | Lee, cap. 1; discuție dirijată. |
| Săpt. 2. Exerciții cu axiomele de incidență; construirea de modele finite. | Exercițiul; modelarea; conversația; rezolvare la tablă. | Lee, cap. 2; accent pe soluții propuse de studenți. |
| Săpt. 3. Probleme cu modele, non-modele și independentă. | Exercițiul; modelarea; lucru pe grupe; conversația. | Lee, cap. 2 |
| Săpt. 4. Exerciții cu ordine, distanță și congruența segmentelor. | Exercițiul; conversația; rezolvare la tablă. | Lee, cap. 3 |
| Săpt. 5. Probleme cu raze, separarea planului și unghiuri. | Exercițiul; modelarea; conversația; rezolvare la tablă. | Lee, cap. 3-4 |
| Săpt. 6. Congruența triunghiurilor, probleme prezentate de studenți. | Exercițiul; conversația; rezolvare la tablă. | Lee, cap. 5 |
| Săpt. 7. Probleme cu inegalități în triunghi și aplicații simple | Exercițiul; conversația; rezolvare la tablă. | Lee, cap. 5 |
| Săpt. 8. Verificarea axiomelor în modelul cartezian și în discul lui Poincaré. | Exercițiul; modelarea; lucru pe grupe; conversația. | Lee, cap. 6 |
| Săpt. 9. Atelier Lean I: propoziții, cuantificatori, tactici de bază pe exemple inspirate din geometrie. | Atelier asistat de calculator; exercițiul; lucru în perechi. | Resursele Lean din bibliografie; exemple scurte. |
| Săpt. 10. Probleme pe perpendiculare și paralele în geometria neutră. | Exercițiul; conversația; rezolvare la tablă. | Lee, cap. 7 |
| Săpt. 11. Aplicații ale postulatului paralelelor; comparație între formulări. | Exercițiul; conversația; modelarea; rezolvare la tablă. | Lee, cap. 10 și 17; probleme selectate. |
| Săpt. 12. Exerciții în modelul hiperbolic; comparații cu cazul euclidian. | Exercițiul; modelarea; conversația; rezolvare la tablă. | Lee, cap. 18 |
| Săpt. 13. Atelier Lean II: mini-formalizări, corectarea codului generat de AI. | Atelier asistat de calculator; exercițiul; lucru în perechi. | Activitate ghidată; accent pe verificare. |
| Săpt. 14. Seminar-sinteză: rezolvări propuse de studenți; concluzii didactice finale. | Exercițiul; conversația; rezolvare la tablă; sinteză. | Recapitulare; prezentări scurte. |



















Bibliografie

- John M. Lee, **Axiomatic Geometry** (2013, American Mathematical Society, *Pure and Applied Undergraduate Texts* 21)
- Gerard A. Venema, **Foundations of Geometry** (3rd ed., 2022, Pearson)
- Marvin J. Greenberg, **Euclidean and Non-Euclidean Geometries** (4th ed., 2008, W. H. Freeman / Macmillan Learning)
- Robin Hartshorne, **Geometry: Euclid and Beyond** (2000, Springer)
- Edwin E. Moise, **Elementary Geometry from an Advanced Standpoint** (3rd ed., 1990, Addison-Wesley)
- George E. Martin, **The Foundations of Geometry and the Non-Euclidean Plane** (1975, Springer)
- David Hilbert, **The Foundations of Geometry** (2nd English ed., 1971; reissue 1992, Open Court)
- Euclid, **Euclid's Elements of Geometry**, trad. de Richard Fitzpatrick (2008)
- Richard S. Millman și George D. Parker, **Geometry: A Metric Approach with Models** (2nd ed., 1990, Springer)
- Michael Beeson, Julien Narboux și Freek Wiedijk, **Proof-checking Euclid** (2019), *Annals of Mathematics and Artificial Intelligence*, 85, 213–257
- Jeremy Avigad și Patrick Massot, **Mathematics in Lean** (Release v4.19.0, 2025, Lean Prover Community)
- Documentația oficială **mathlib4**, în special **Mathlib.Geometry.Euclidean.Basic** și modulele conexe despre triunghi (documentație online oficială, actualizată continuu, consultată 2026)

9. Evaluare

| Tip activitate | 9.1 Criterii de evaluare ⁴ | 9.2 Metode de evaluare ⁵ | 9.3 Pondere din nota finală |
|---|--|-------------------------------------|-----------------------------|
| 9.4 Curs | Cunoașterea noțiunilor teoretice, a rezultatelor (cu demonstrații), | Examen final (scris) | 25% |
| | Definiții, enunțuri, abilitatea de a găsi exemple și contra-exemple | Examen final (scris) | 25% |
| 9.5 Seminar/laborator | Abilitatea de a rezolva exerciții și probleme specifice | Examen final (scris) | 25% |
| | Abilitatea de a sintetiza, de a prezenta rezultate teoretice și a explica probleme | Prezentări la seminar | 25% |
| 9.6 Standard minim de promovare | | | |
| La examenul final nota minimă trebuie să fie 5. | | | |

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

|  | | Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | X |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Nu se aplică nici o etichetă |
| <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"/> |

⁴ 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.

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

⁶ 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”.

Data completării:

15.04.2026

Semnătura titularului de curs

Lector univ. dr. George Țurcaș

Semnătura titularului de seminar

Lector univ. dr. George Țurcaș

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș