

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca  |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Matematică și Informatică |
| 1.3 Departamentul                     | Departamentul de matematică             |
| 1.4 Domeniul de studii                | Matematică                              |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licența                                 |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Matematică                              |

### 2. Date despre disciplină

|                                        |                                               |               |    |                        |    |                         |                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|----|------------------------|----|-------------------------|-------------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Geometrie 2 (Geometrie afină)                 |               |    |                        |    |                         |                   |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Prof. Univ. Dr. Habil. Cornel-Sebastian Pinte |               |    |                        |    |                         |                   |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Prof. Univ. Dr. Habil. Cornel-Sebastian Pinte |               |    |                        |    |                         |                   |
| 2.4 Anul de studiu                     | I                                             | 2.5 Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | VP | 2.7 Regimul disciplinei | Felul fisciplinei |
|                                        |                                               |               |    |                        |    | Continut                | DF                |
|                                        |                                               |               |    |                        |    | Obligativitate          | Obligatori        |

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|                                                                                                |     |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4   | Din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56  | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp:                                                                  |     |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                       | 20  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                       | 20  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |     |                    |    |                       | 20  |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                       | 14  |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                       | 20  |
| Alte activități: .....                                                                         |     |                    |    |                       | -   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | 94  |                    |    |                       |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 150 |                    |    |                       |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         | 6   |                    |    |                       |     |

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

|                   |                                                                                                              |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Algebră liniară, Geometrie analitică                                                                         |
| 4.2 de competențe | Competențe în materie de raționamente logice și de utilizare a cunoștințelor de curriculum precizate mai sus |

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

|                                                |                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 De desfășurare a cursului                  | Sala de curs să fie dotată cu tablă și videoproiector.<br>Prezența la cursuri în intervalul stabilit de orar este recomandată                                                                               |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | Sala de seminar să fie dotată cu tablă și videoproiector..<br>Prezența la seminar in intervalul stabilit de orar este recomandată<br>Studiul cursurilor anterioare seminarului este de asemenea recomandat. |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Competențe profesionale</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a distinge varietățile afine din clasa suprafețelor implicite sau parametrice.</li> <li>Abilitatea de a opera cu operatorul învelitorii afine pe baza proprietăților esențiale ale acestuia.</li> <li>Abilitatea de a aduce conicele și cuadricele la forma canonică folosind metoda vectorilor și a valorilor proprii.</li> <li>Să își însușească rezultatele teoretice fundamentale ale cursului</li> </ul> |
| <b>Competențe transversale</b> | Aplicarea unor reguli de lucru organizate și eficiente, atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, respectarea principiilor și normelor eticii profesionale                                                                                                                                                                                                                                |

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Scopul cursului este acela de a generaliza noțiunile geometriei clasice cum ar fi cele de punct, dreaptă sau plan. Acestea din urmă sunt un puternic suport intuitiv pentru obiecte similare din spații <math>n</math>-dimensionale.</li> <li>Abilitatea de a opera cu aceste noțiuni noi sub aspect afin, metric și analitic.</li> <li>Studentii vor fi în măsură să identifice obiectele specifice spațiilor afine și să opereze cu acestea.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii trebuie să fie capabili să distingă varietățile afine din clasa suprafețelor implicite sau parametrice.</li> <li>Studentii trebuie să fie capabili să opereze cu operatorul învelitorii afine pe baza proprietăților esențiale ale acestuia.</li> <li>Studentii trebuie să fie capabili să decidă natura conicelor și a cuatricelor folosind invariantii și semiinvariantii lor ortogonali</li> <li>Studentii trebuie să fie capabili să aducă la forma redusă conicele și cuadricele folosind metoda vectorilor și a valorilor proprii.</li> <li>Studentii trebuie să își însușească rezultatele teoretice fundamentale ale cursului.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                                | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Structura afina a unui spatiu vectorial. Varietati liniare. Spatiul director si dimensiunea unei varietati liniare. Intersectia unei familii de varietati liniare. Exemple de varietati liniare. | Prelegere. Descriere explicatii si exemple..<br>Descriere explicatii si exemple. |            |
| 2. Invelitori si combinatii afine. Dreptele unui spatiu vectorial.                                                                                                                                  | Prelegere. Descriere explicatii si exemple.                                      |            |

|                                                                                                                                                                        |                                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--|
| 3. Teorema dimensiunii. Paralelism. Proprietati lacticeale ale structurii afine. Structura afina a spatilui $K^n$ .                                                    | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 4. Spatii reale, multimi convexe. Invelitoarea convexa. Exemple de multimi convexe si exemple de multimi neconvexe. Teorema lui Caratheodory.                          | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 5. Teoremele lui Radon si Helly. Teoremele lui Minkowski, Krein-Milman and Motzkin.                                                                                    | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 6. Spatiul afin. Definitie si exemple. Subspatii afine. Combinatii afine.                                                                                              | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 7. Repere afine si repere carteziene. Schimbaera coordonatelor. Functii polinomiale. Reprezentari matriceale ale functiilor polinomiale de gradul doi.                 | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 8. Forma canonica izometrica a hipercuadriceleor. Invarianti si semiinvarianti ortogonali. Teorema de reducere izometrica a polinoamelor de gradul doi.                | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 9. Cazurile particulare ale conicelor si cuadriceleor.                                                                                                                 | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 10. Morfisme afine si aplicatii afine. Ecuatiile unei aplicatii afine. Imaginile inverse ale unei aplicatii afine. Teorema dimensiunii. Functionale afine. Hiperplane. | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 11. Endomorfismele unui spatiu afin. Subspatii invariante. Translatia si omotetia.                                                                                     | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 12. Proiectii si simetrii. Ecuatiile proiectiilor si simetriilor.                                                                                                      | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 13. Spatii afine euclidiene. Distanțe in spatiul afin euclidian.                                                                                                       | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |
| 14. Izometrii si grupuri de izometrii.                                                                                                                                 | Prelegere. Descriere explicatii si exemple. |  |

#### Bibliografie

1. Galbura, Gh., Rado, F., Geometrie, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1979.
2. Pintea C., Geometrie. Elemente de geometrie analitica. Elemente de Geometrie diferentiala a curbeler si suprafetelor, Presa Universitara Clujeana, 2001
3. Pintea, C., Geometrie afina, Note de curs.
4. Popescu, I.P., Geometrie afina si euclidian, Editura Facla, Timisoara, 1984.

| 8.2 Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare                                            | Observații  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|
| Natura afină sau non-afină a unor suprafețe implicite.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Explicații,<br>Conversație,<br>Rezolvare probleme            | 1 seminar   |
| Învelitoarea afină a unor reuniuni. Paralelism și intersecție. Teorema dimensiunii. Exemple.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Explicații,<br>Conversație,<br>Rezolvare probleme            | 3 seminarii |
| Spatii afine. Combinatii afine. Exemple.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Explicații,<br>Conversație,<br>Rezolvare probleme            | 1 seminar   |
| Coordínatele unui punct fata de doua repere afine si relatia dintre ele. Exemple.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Explicații,<br>Conversație,<br>Rezolvare probleme            | 2 seminarii |
| Aducerea la forma redusa a conicelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Explicații, Dezbateri,<br>Conversație,<br>Rezolvare probleme | 1 seminarii |
| Aducerea la forma redusa a cuatricelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Explicații,<br>Conversație,<br>Dezbateri, Rezolvare probleme | 2 seminar   |
| Distante in spatiul afin Euclidian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Explicații,<br>Conversație,<br>Rezolvare probleme            | 1 seminar   |
| Rezolvarea unor probleme cu ajutorul transformarilor geometrice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Explicații,<br>Conversație,<br>Rezolvare probleme            | 1 seminar   |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Andrica, L. Țopan - Analytic Geometry, Cluj University Press, 2004</li> <li>2. Craioveanu, M., Albu, I.D., Geometrie afină și euclidiană, Editura Facla, Timișoara, 1982.</li> <li>3. Galbură Gh., Radó, F., Geometrie, Editura didactică și pedagogică-București, 1979.</li> <li>4. Radó, F., Groze, V., Orban, B., Vasiiu, A., Culegere de probleme de geometrie, Litografia Univ. "Babeș- Bolyai", Cluj-Napoca.</li> <li>5. Pintea, C., Geometrie afina, Note de curs.</li> </ol> |                                                              |             |

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

Geometria, în general, și cea afină în particular, contribuie la formarea unei gândiri logice bazată pe intuiție. Aceasta poate ajuta la înțelegerea și progresul altor discipline matematice sau care țin de alte științe ale naturii. De asemenea cultivă spiritul pragmatic, atât de necesar în problemele din viața reală.

## 10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10.2 Metode de evaluare                                                                                  | 10.3 Pondere în nota finală |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 10.4 Curs      | Capacitatea de a demonstra afirmații apropiate de cele prezentate la curs.<br>Capacitatea de a formula și demonstra afirmații netriviiale bazate pe manipularea corectă a rezultatelor prezentate la curs.<br>Capacitatea de a rezolva probleme, chiar cu caracter teoretic, care solicită cunoașterea profundă a rezultatelor prezentate la curs. | Lucrare scrisă la final de semestru constând atât în subiecte teoretice cât și în aplicații și probleme. | 45%                         |
|                | Capacitatea de a rezolva probleme apropiate de cele prezentate în cadrul seminarului.                                                                                                                                                                                                                                                              | Lucrare scrisă la final de semestru constând atât în subiecte teoretice cât și în aplicații și probleme. | 45%                         |
|                | Prezenta la cursuri și seminarii.<br>Activitatea la seminar.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                          | 10%                         |
| 10.6           | Standard minim de performanță<br>Obținerea notei 5 (într-o scară de la 1 la 10) în urma evaluării activității studenților din timpul semestrului și a lucrărilor scrise de pe durata semestrului.                                                                                                                                                  |                                                                                                          |                             |

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar

25.02.2026

Prof. Univ. Dr. Habil. Cornel PINTEA

Prof. Univ. Dr. Habil. Cornel PINTEA

Data avizării în departament

Director de departament

.....

Prof. Dr. Andrei MARCUS