

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

|                                       |                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Chimie                         |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE CHIMIE                      |
| 1.4 Domeniul de studii                | Chimie                                       |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                      |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Chimie                                       |

**2. Date despre disciplină**

|                                        |   |               |                                                                          |                      |  |   |                           |  |    |
|----------------------------------------|---|---------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|--|---|---------------------------|--|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei              |   |               | Matematica (Analiză matematică; Algebră liniară și ecuații diferențiale) |                      |  |   |                           |  |    |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |   |               | Lect. Dr. GABRIELA APREUTESEI                                            |                      |  |   |                           |  |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |   |               | Asist. Dr. SORIN BOTEZAT                                                 |                      |  |   |                           |  |    |
| 2.4 An de studiu                       | I | 2.5 Semestrul | I                                                                        | 2.6 Tip de evaluare* |  | E | 2.7 Regimul disciplinei** |  | Ob |

\*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

\*\*OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)**

|                                                                                                |    |          |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |          |    |                       | ore |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele                                     |    |          |    |                       | 20  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |          |    |                       | 14  |
| Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                           |    |          |    |                       | 24  |
| Tutoriat                                                                                       |    |          |    |                       | 6   |
| Examinări                                                                                      |    |          |    |                       | 4   |
| Alte activități                                                                                |    |          |    |                       | 1   |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 3.7 Total ore studiu individual* | 69  |
| 3.8 Total ore pe semestru        | 125 |
| 3.9 Numărul de credite           | 5   |

**4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)**

|  |
|--|
|  |
|--|

**5. Condiții (dacă este cazul)**

|                                                    |                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 De desfășurare a cursului                      | Amfiteatru                                                                                                                                    |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/<br>laboratorului | Sală de seminar<br>(În cazul în care un student nu poate veni cu grupa lui la seminar va putea veni la o altă grupă,<br>în aceeași săptămână) |

## 6. Competențe

### 6.1 Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii

| Competențe Profesionale |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Codul competenței       | Competență                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>CP7</b>              | <b>Aplică metode științifice</b> - Aplică metode și tehnici științifice pentru investigarea fenomenelor, dobândind noi cunoștințe sau corectând și integrând cunoștințele anterioare                                                                                                                   |
| <b>CP14</b>             | <b>Gândește în mod abstract</b> - Demonstrează capacitatea de a utiliza concepte pentru a crea și înțelege generalizările și de a le corela sau conecta la alte elemente, evenimente sau experiențe.                                                                                                   |
| <b>CP16</b>             | <b>Întocmește rapoarte de lucru</b> - Întocmește rapoarte de lucru care sprijină gestionarea eficace a relațiilor, documentării și evidențelor conform unor standarde înalte. Întocmește și prezintă rezultate și concluzii într-un mod clar și inteligibil, ca să poată fi înțelese de nespecialiști. |
| Competențe Transversale |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>CT1</b>              | <b>Dă dovadă de inițiativă</b> - este pro activ și face primul pas într-o acțiune fără a aștepta sa afle ce spun sau fac ceilalți.                                                                                                                                                                     |
| <b>CT2</b>              | <b>Își asumă responsabilitatea</b> - acceptă responsabilitatea și răspunderea pentru propriile decizii și acțiuni profesionale sau pentru cele delegate altora.                                                                                                                                        |
| <b>CT4</b>              | <b>Lucrează în echipe</b> - lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcând-și partea lui în serviciul întregului.                                                                                                                                                                           |

## 7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Studentul/absolventul descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare în activitatea profesională.
- Studentul/absolventul aplică metode interdisciplinare adecvate pentru a rezolva probleme chimice complexe, teoretice și practice.
- Studentul/absolventul rezolvă probleme complexe de chimie utilizând metode specifice domeniilor conexe.
- Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea de a gestiona colaborări interdisciplinare și de a coordona activități în cadrul echipelor de lucru.
- Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse și justifică abordările utilizate.
- dobândirea unor noțiuni de matematică ce urmează a fi folosite în studiul problemelor din chimie și fizică
- familiarizarea cu unele procedee de modelare matematică a fenomenelor reale
- rezolvarea unor probleme cu caracter teoretic și aplicativ.

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi familiarizați cu noțiuni și metode matematice, clasice și moderne, necesare în studiul și aprofundarea disciplinelor de specialitate, pentru utilizarea tehnicii de calcul, cât și pentru o viitoare specializare sau activitate de cercetare.

În particular, studenții vor fi capabili:

- să rezolve sisteme algebrice liniare;
- să opereze cu spații liniare și aplicații liniare;
- să calculeze vectori și valori proprii pentru un operator liniar;
- să calculeze limite de funcții reale;
- să calculeze derivate ordinare și parțiale;
- să calculeze integrale Riemann, improprie;
- să recunoască și să rezolve diferite tipuri de ecuații diferențiale.
- Să calculeze arii și volume cu ajutorul integralelor.

## 8. Conținut

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                      | Metode de predare                    | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| Matrice. Determinanți. Rangul unei matrice. Sisteme liniare. Regula lui Cramer, Teorema Kronecker-Capelli. Spații liniare. Independență liniară, bază, dimensiune algebrică.                  | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore , [5]                                    |
| Operatori liniari pe spații finit dimensionale: matricea atașată, comportarea matricei atașate la compuneri. Vectori proprii și valori proprii, ecuația caracteristică asociată unei matrice. | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [5]                                     |
| Funcții elementare - definiție și grafic: funcția de gradul 1, funcția de gradul doi, funcția polinomială, exponențială, logaritmul, sinus, coșinus, tangenta, cotangenta.                    | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [1,2]                                   |
| Limite de funcții. Continuitate. Funcții derivabile                                                                                                                                           | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [1,2]                                   |
| Puncte de extrem local și grafice de funcții                                                                                                                                                  | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [1,2]                                   |
| Primitive. Metode pentru calculul primitivelor.                                                                                                                                               | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [1,2]                                   |
| Integrale Riemann. Proprietăți, formule de calcul..                                                                                                                                           | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [1,2,7,7]                               |
| Integrale improprie: exemple și criterii de convergență                                                                                                                                       | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [1,2,7]                                 |
| Modele matematice descrise prin ecuații diferențiale. Ecuații diferențiale rezolvabile prin cuadraturi: ecuații cu variabile separabile, ecuații liniare de ordinul întâi                     | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [3,4]                                   |

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare                    | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| Ecuatii diferențiale liniare de ordin superior. Metoda variației constantelor. Ecuatii diferențiale liniare de ordin superior cu coeficienți constanți. Sisteme de ecuații diferențiale liniare de ordinul întâi și doi | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [3,4,6]                                 |
| Funcții de mai multe variabile. Limite, continuitate. Derivabilitate parțială. Diferențiabilitate. Aproximarea prin funcții liniare.                                                                                    | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [1,2]                                   |
| Puncte de extrem libere și condiționate pentru funcții de mai multe variabile                                                                                                                                           | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [1,2]                                   |
| Arii calculabile prin integrale duble.                                                                                                                                                                                  | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [2]                                     |
| Volume calculabile prin integrale triple.                                                                                                                                                                               | Expunerea, conversația, demonstrația | 2 ore, [2,7]                                   |

## Bibliografie

Referințe principale:

1. G. Andrei, C. Chiser, *Calcul diferențial*, vol.2, Editura Taida, 2026.
2. G.B. Arfken, H.J.Weber, *Mathematical Methods for Physicists*, 5th ed., Harcourt Academic Press, San Diego, 2001.
3. M.A. Șerban, *Ecuatii și sisteme de ecuații diferențiale*, Presa Universitară Clujeană, 2009.
4. O.G. Toma, *Modele matematice ce provin din Chimie*, Didactica Matematica, vol. 37 (2019), pp. 63-90.
5. A.C. Volf, *Algebră liniară*, Editura Universității „Al.I.Cuza”, Iași, 2002.

Referințe suplimentare:

6. L. Calmuțchi, *Modelare matematică și realizarea interdisciplinarității în procesul predării chimiei*, Proceedings of 26th Conference on Applied and Industrial Mathematics CAIM 2018, Chisinau, Moldova, 2018
7. Tai L. Chow, *Mathematical Methods for Physicists: A concise Introduction*, Cambridge University Press, 2003.

| 8.2 Seminar / Laborator                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare                                      | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Matrice. Operații cu matrice. Determinanți. Rangul unei matrice                                                                                                                                                                                        | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 ore, [1]                                     |
| Sisteme algebrice liniare: regula lui Cramer, teorema lui Kronecker-Capelli, discuția și rezolvarea sistemelor algebrice liniare                                                                                                                       | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 oră, [1,5]                                   |
| Spații liniare. Baze. Schimbări de baze                                                                                                                                                                                                                | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 oră, [5]                                     |
| Operatori liniari. Matricea atașată unui operator liniar pe spații liniare finit dimensionale                                                                                                                                                          | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 1 oră, [5]                                     |
| Vectori și valori proprii pentru un operator liniar                                                                                                                                                                                                    | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 1 oră, [5]                                     |
| Limite de funcții. Continuitate                                                                                                                                                                                                                        | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 ore, [1-3]                                   |
| Funcții derivabile                                                                                                                                                                                                                                     | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 ore, [2-3]                                   |
| Extreme locale. Reprezentarea grafică a funcțiilor                                                                                                                                                                                                     | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 ore, [2,3]                                   |
| Integrale improprii                                                                                                                                                                                                                                    | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 ore, [2]                                     |
| Funcții de mai multe variabile.                                                                                                                                                                                                                        | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 ore, [2]                                     |
| Derivabilitate parțială.                                                                                                                                                                                                                               | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 ore, [2]                                     |
| Ecuatii diferențiale rezolvabile prin cuadraturi: ecuații cu variabile separabile, ecuații liniare de ordinul întâi. Ecuatii diferențiale liniare de ordin superior cu coeficienți constanți. Sisteme de ecuații diferențiale liniare de ordinul întâi | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 4 ore, [4]                                     |
| Calcul de volume cu ajutorul integralelor duble.                                                                                                                                                                                                       | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 ore, [1,2]                                   |
| Calcul de volume cu ajutorul integralelor triple                                                                                                                                                                                                       | Conversația, exercițiul, demonstrația, problematizarea | 2 ore, [1,2]                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografie</b><br>1. Manualele de matematică din liceu<br>2. G. Andrei, C. Chiser, <i>Calcul diferențial</i> , vol.2, Editura Taida, 2026.<br>3. A. Croitoru, M. Durea, C. Văideanu, Probleme de analiză matematică. Calcul diferențial în R, Editura PIM, Iași, 2010.<br>4. M.A. Șerban, Ecuații și sisteme de ecuații diferențiale, Presa Universitară Clujeană, 2009.<br>5. A.C. Volf, <i>Algebră liniară</i> , Editura Universității „Al.I.Cuza”, Iași, 2002. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

Cunoașterea și folosirea corectă și eficientă a instrumentelor matematice sunt indispensabile atât pentru înțelegerea disciplinelor de specialitate, cât și pentru o eventuală viitoare activitate de cercetare.

**10. Evaluare**

|                               |                                                                         |                             |                  |                |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------|
| <b>10.1 Evaluare continuă</b> |                                                                         | Pondere (min. 30%)          | 60               |                |
| Curs                          | Forma de evaluare                                                       |                             | Verificare mixtă |                |
|                               | Pondere                                                                 |                             | 50               |                |
|                               | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale |                             | Da               |                |
|                               | Metode de evaluare                                                      | Detalii                     | Pondere          | cu reexaminare |
|                               |                                                                         | Verificare scrisă periodică | 100%             | Da             |
| Seminar / Laborator           | Forma de evaluare                                                       |                             | Verificare orală |                |
|                               | Pondere                                                                 |                             | 50               |                |
|                               | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale |                             |                  |                |
|                               | Metode de evaluare                                                      | Detalii                     | Pondere          | cu reexaminare |
|                               |                                                                         | Verificare orală periodică  | 67%              | Nu             |
|                               |                                                                         | Verificare scrisă periodică | 33%              | Da             |

|                             |                    |                          |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------|
| <b>10.2 Evaluare finală</b> | Pondere (max. 70%) | 40                       |
|                             | Forma de evaluare  | Verificare scrisă finală |

|                                                      |  |
|------------------------------------------------------|--|
| <b>10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)</b> |  |
|                                                      |  |

|                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10.4 Standard minim de performanță</b>                                                           |
| Studentul să poată opera cu noțiunile și metodele de bază pentru rezolvarea unor probleme concrete. |

**Data completării,**  
25.09.2026

**Titular de curs,**  
Lect. Dr. GABRIELA APREUTESEI

**Titular de seminar,**  
Asist. Dr. SORIN BOTEZAT

**Data avizării în departament,**

**Director de departament,**  
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA