

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

|   |  |
|---|--|
| 1.1. Instituția de învățământ superior  | Universitatea de Vest din Timișoara  |
| 1.2. Facultatea                         | Matematică și Informatică  |
| 1.3. Departamentul                      | Matematică   |
| 1.4. Domeniul de studii                 | Matematică   |
| 1.5. Ciclul de studii                   | Licență  |
| 1.6. Programul de studii / calificarea* | <i>Matematici aplicate / Asistent de cercetare în matematică aplicată - 212020; Asistent de cercetare în matematică-fizică - 212022; Asistent de cercetare în matematică-mecanică - 212018; Matematician - 212009; Profesor în învățământul gimnazial - 233002; Referent de specialitate matematician - 212004; Referent de specialitate statistician - 212014</i> |

**2. Date despre disciplină**

|   |                        |                |   |                        |   |                          |    |
|---|------------------------|----------------|---|------------------------|---|--------------------------|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei              | Algebră 1              |                |   |                        |   |                          |    |
| 2.2. Titularul activităților de curs    | Lect. Dr. Moleriu Radu |                |   |                        |   |                          |    |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Lect. Dr. Blaga Adara  |                |   |                        |   |                          |    |
| 2.4. Anul de studii                     | 1                      | 2.5. Semestrul | 1 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | DI |

**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         |
| <b>Distribuția fondului de timp*</b>   |     |                    |    |                        | <b>ore</b> |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                         |     |                    |    |                        | 18         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate |     |                    |    |                        | 20         |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri              |     |                    |    |                        | 19         |
| Examinări  |     |                    |    |                        | 6          |
| Tutorat  |     |                    |    |                        | 6          |
| 3.7. Total ore studiu individual   | 69  |                    |    |                        |            |
| 3.8. Total ore pe semestru   | 125 |                    |    |                        |            |
| 3.9. Număr de credite  | 5   |                    |    |                        |            |

**4. Precondiții (acolo unde e cazul)**

|                    |  |
|--------------------|--|
| 4.1. de curriculum | Notiuni de bază dobândite pe parcursul anilor de liceu |
| 4.2. de competențe |  |

**5. Condiții (acolo unde e cazul)**

|   |                 |
|---|-----------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                  | Amfiteatru      |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului | Sală de seminar |

## 6. Competențe specifice acumulate

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operarea cu noțiuni și metode matematice</li> <li>• Prelucrarea matematică a datelor, analiza și interpretarea unor fenomene și procese</li> <li>• Elaborarea și analiza unor algoritmi pentru rezolvarea problemelor</li> <li>• Elaborarea și analiza unor algoritmi pentru rezolvarea problemelor</li> <li>• Demonstrarea rezultatelor matematice folosind diferite concepte și raționamente matematice</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.</li> <li>• Desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipa</li> </ul>                           |

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

|  |   |
|--|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | Să familiarizeze studenții cu noțiunile și tehnicile de bază ale algebrei liniare (teoria matricelor, teoria determinanților, rezolvarea sistemelor de ecuații liniare, operator liniar, forme pătratice).  |
| 7.2. Obiectivele specifice             | <p><i>Ob. de cunoaștere (OC):</i> Însușirea conceptele de baza din algebra liniară și proprietățile fundamentale ale acestora.</p> <p><i>Ob. de abilitare (OAb):</i> Crearea abilităților necesare în rezolvarea diferitelor probleme de algebra liniara</p> <p><i>Ob. Atitudinale (OAt):</i> să argumenteze importanța metodelor de calcul din algebra liniara</p> |

## 8. Conținuturi\*

| 8.1. Curs   | Metode de predare   | Observații   |
|---|---|--|
| C.1. Matrice. Operații cu matrice. Proprietăți. Forma cvasitriunghiulară (triunghiulară) a unei matrice (OC)  | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C2.Determinanți. Calculul valorii unui determinant prin metoda reducerii la forma triunghiulară . Metode de calcul a rangului unei matrice.Matrice inversabile. Metode pentru aflarea inversei unei matrice. (OC,OAb) | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C.3. Sisteme de ecuații liniare. Compatibilitate. Metode de rezolvare (Cramer,Gauss ). (OC,OAb)   | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |

|  |   |  |
|--|---|--|
| C.4. Spații liniare. Proprietăți. Subspații liniare. Subspațiu liniar generat de un sistem de vectori. (OC,OAb)  | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C.5. Baze și coordonate într-un spațiu liniar. Matricea de trecere de la o bază la alta. Transformări de coordonate. Teorema înlocuirii. Dimensiune a unui spațiu liniar. (OC,OAb)                         | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C.6. Aplicații liniare. Teorema fundamentală de izomorfism pentru spații liniare finit dimensionale. Nucleu și imagine a unei aplicații liniare. Matricea asociată unei aplicații. (OC,OAb)                | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C.7. Subspații liniare într- un spațiu liniar ( teorema completării bazei, teorema existenței complementului ). Spațiu liniar factor. Codimensiune a unui subspațiu liniar. (OC,OAb)                       | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C.8. Teoreme de izomorfism . Aplicații (teorema dimensiunii (Grassmann), teorema rangului unei aplicații liniare). (OC,OAb)  | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C.9. Operatori liniari pe spații liniare de dimensiune finită. Subspații liniare invariante. Vectori și valori proprii. (OC,OAb)   | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C.10. Polinom caracteristic al unui operator liniar (matrice ). Teorema Cayley- Hamilton. Diagonalizarea unei matrice. Aplicații. (OC,OAb)   | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C.11. Forme liniare reale, operații cu forme liniare. Spațiu liniar dual. Baze duale. (OC,OAb)   | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C.12. Forme biliniare reale. Forme pătratice reale( forma canonică , metode pentru aflarea formei canonice ( metoda Gauss- Lagrange, metoda Jacobi, metoda valorilor proprii), legea de inerție). (OC,OAb) | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |
| C.13. Forme pătratice pozitiv definite(criterii de recunoaștere).  | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog            | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Spațiu liniar euclidian real ( produs scalar, normă , distanță ). Spațiul $R^n$ ca spațiu liniar euclidian. (OC,OAb) | interactiv  | 2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996   |
| C.14.Ortogonalitate.Baze ortonormate. Procedeeul de ortogonalizare Gram-Schmidt. (OC,OAb)                            | Predare, prelegere, metode activ-participative, dialog interactiv | Referințe :<br>1. R. Moleriu- Suport de curs<br>2. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996 |

### Bibliografie

1. M. Becheanu, C. Niță, M. Ștefănescu, A. Dincă, I.D. Ion, N. Radu, C.Vraciu, Algebră. Ed. All Educational, 1998.
2. R. Bronson, Linear Algebra. Acad. Press, 1995.
3. Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare, Ed. Mirton, 1996
4. I.D. Ion, N. Radu, Algebră. E.D.P., București, 1991.
5. C. Năstăsescu, C. Niță, Bazele algebrei, Vol. I. E.D.P., București, 1986.
6. I.Purdea, I. Pop, Algebră , Ed. Gil., Zalau, 2003.
7. P.Georgescu, G. Popa, Structuri fundamentale de algebră liniară, geometrie vectorială și geometrie analitică. Probleme rezolvate. Matrix Rom, București, 2003.

| 8.2. Seminar/laborator   | Metode de predare/ învățare   | Observații  |
|--|---|---|
| S.1. Matrice particulare. Calcul matriceal prin exerciții și probleme. (OAb)   | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referințe:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.2. Exerciții pentru calculul determinanților, a rangului unei matrice prin mai multe metode. Metode pentru aflarea inversei unei matrice. (OAb)  | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referințe:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.3. Sisteme de ecuații liniare ( triunghiulare). Metode de rezolvare. Exerciții și aplicații (OAb)  | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referințe:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.4. Studiul liniar independenței unui sistem de vectori. Exerciții pentru a decide dacă un sistem de vectori formează o bază. Aflarea coordonatelor unui vector și a matricei de trecere de la o bază la alta în spații liniare concrete. (OAb) | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referințe:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |

|   |   |   |
|---|---|---|
| S5. Exerciții referitoare la suma, intersecția, suma directă a două subspații liniare în spații liniare concrete. (OAb)   | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referinte:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.6. Aplicații liniare și izomorfisme liniare. Aflarea nucleului, imaginii, defectului și rangului unei aplicații liniare. Determinarea matricei asociate unei aplicații liniare. (OAb) | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referinte:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.7. Exerciții referitoare la aflarea valorilor proprii și a subspațiilor proprii ale unui operator liniar. Calculul polinomului caracteristic al unui operator liniar. (OAb)           | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referinte:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.8. Determinarea formei diagonale a unei matrice. Aplicații la calculul puterilor unei matrice. (OAb)  | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referinte:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.9. Exemple și exerciții care conțin forme liniare. Aflarea bazei duale a unei baze date. Operații cu forme liniare (produs tensorial, produs exterior). (OAb)                         | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referinte:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.10. Forme biliniare și forme pătratice. Exerciții și aplicații. (OAb)   | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referinte:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.11. Exerciții pentru aflarea formei canonice a unei forme pătratice prin trei metode studiate la curs. (OAb)  | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referinte:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.12. Exerciții referitoare la forme pătratice pozitiv definite. (OAb)  | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referinte:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005.  |
| S.13. Exerciții referitoare la produs scalar, normă a unui vector într-un spațiu liniar euclidian concret. (OAb)   | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referinte:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| S.14. Aflarea bazei ortogonale asociată unei baze date a unui spațiu liniar euclidian tridimensional. (OAb)  | Munca în echipă, teme individuale, problematizare, conversație, metoda exercițiului | Referinte:<br>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005. |
| <b>Bibliografie</b>  |   |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Gh. Ivan, Bazele algebrei liniare și aplicații. Ed. Mirton, Timișoara, 1996.</li> <li>Gh.Ivan, M. Ivan, R. Moleriu, Algebră multiliniară. Spații liniare prehilbertiene. Teorie și probleme. Ed. Mirton, Timișoara, 2005.</li> <li>I.D.Ion, N. Radu, C. Niță, D. Popescu, Probleme de algebră. E.D.P., București, 1981.</li> <li>Gh. Ivan, Teste și probleme de algebră liniară. Ed. Politehnica, Timișoara, 2000.</li> </ol> |   |   |

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu programa din alte centre universitare din țara și străinătate.

### 10. Evaluare\*

| Tip de activitate  | 10.1. Criterii de evaluare**  | 10.2. Metode de evaluare***   | 10.3. Pondere din nota finală |
|--|---|---|-------------------------------|
| 10.4. Curs   | Realizarea temelor individuale de pe parcursul semestrului (OC,OAb)   | Evaluare pe parcursul semestrului (teste de verificare).  | 10%                           |
|  | Înșușirea corectă a conceptelor și metodelor specifice algebrei și aplicarea acestora la situații similare celor studiate. (OC,OAb) | Examen scris și oral la sfârșitul semestrului (teorie și probleme la examenul scris și examen oral cu bilete) | 60%                           |
| 10.5. Seminar/laborator  | Prezentare de exemple fundamentale din algebra liniara si rezolvarea de exercitii usoare. (OAb)                                     | Evaluare pe parcursul semestrului (activitatea la seminar și lucrare scrisa).                                 | 30%                           |
|  | Rezolvarea de probleme asociate noțiunilor de curs(OAb)   |   |                               |
| 10.6. Standard minim de performanță  |   |   |                               |
| Înșușirea corectă a noțiunilor teoretice de bază, prezentarea de exemple fundamentale si rezolvarea unor exerciții ușoare. |   |   |                               |

Data completării

24 .09. 2016

Semnătura titularului de curs

Lector dr. Radu Moleriu

Semnătura titularului de seminar

Lector dr. Adara Blaga

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Bogdan Sasu