

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca       |
| 1.2 Facultatea                        | Automatica și Calculatoare                  |
| 1.3 Departamentul                     | Matematica                                  |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria sistemelor                        |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                     |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Automatica și Informatica aplicată/ Inginer |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 2.00  |

### 2. Date despre disciplină

|  |  |               |   |   |    |
|--|--|---------------|---|---|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei  | <b>Algebră liniară și geometrie analitică și diferențială</b>  |               |   |   |    |
| 2.2 Titularul de curs  | Conf. dr. Constantin-Cosmin Todea – <a href="mailto:constantin.todea@math.utcluj.ro">constantin.todea@math.utcluj.ro</a><br>Lect. dr. Lazar Tania – <a href="mailto:Tania.LAZAR@math.utcluj.ro">Tania.LAZAR@math.utcluj.ro</a> |               |   |   |    |
| 2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect | Conf. dr. Constantin-Cosmin Todea – <a href="mailto:constantin.todea@math.utcluj.ro">constantin.todea@math.utcluj.ro</a><br>Lect. dr. Lazar Tania – <a href="mailto:Tania.LAZAR@math.utcluj.ro">Tania.LAZAR@math.utcluj.ro</a> |               |   |   |    |
| 2.4 Anul de studiu   | 1  | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare) | E  |
| 2.7 Regimul disciplinei  | DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară   |               |   |   | DF |
|  | DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultativă  |               |   |   | DI |

### 3. Timpul total estimat

|  |    |           |      |    |         |    |           |   |         |    |
|--|----|-----------|------|----|---------|----|-----------|---|---------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 4  | din care: | Curs | 2  | Seminar | 2  | Laborator | 0 | Proiect | 0  |
| 3.2 Număr de ore pe semestru   | 56 | din care: | Curs | 28 | Seminar | 28 | Laborator | 0 | Proiect | 0  |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |      |    |         |    |           |   |         |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |      |    |         |    |           |   |         | 15 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |      |    |         |    |           |   |         | 15 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |      |    |         |    |           |   |         | 26 |
| (d) Tutoriat   |    |           |      |    |         |    |           |   |         | 5  |
| (e) Examinări  |    |           |      |    |         |    |           |   |         | 3  |
| (f) Alte activități:   |    |           |      |    |         |    |           |   |         | 0  |
| 3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))   |    |           |      |    | 44      |    |           |   |         |    |
| 3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)  |    |           |      |    | 100     |    |           |   |         |    |
| 3.6 Numărul de credite   |    |           |      |    | 4       |    |           |   |         |    |

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

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

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

|   |                  |
|---|------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Tabla, Proiector |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Tabla, Proiector |

### 6. Competențele specifice acumulate

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 6.1 Competențe profesionale | <p>C1.1. Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor.</p> <p>C1.2. Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din ingineria sistemelor, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, grafică tehnică, inginerie electrică, electronică.</p> <p>C1.3. Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul ingineriei sistemelor prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric.</p> |
|-----------------------------|---|

|                             |   |
|-----------------------------|---|
|                             | <p>C1.4. Aprecierea potențialului, avantajelor și dezavantajelor unor metode și procedee din domeniul ingineriei sistemelor, a nivelului de documentare științifică al proiectelor și al consistenței aplicațiilor folosind tehnici matematice și alte metode științifice</p> <p>C1.5. Elaborarea de proiecte în domeniul ingineriei sistemelor, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specifice domeniului.</p> |
| 6.2 Competențe transversale | -   |

## 7. Obiectivele disciplinei

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea asemănărilor între calculul matricial și operațiile cu operatori liniari.</li> <li>Utilizarea transformărilor elementare în matrice pentru calculul rangului, inversei, rezolvarea sistemelor liniare</li> <li>Importanța factorizării matricelor folosind valorile proprii și baza vectorilor proprii. Aspectele geometrice și funcționale ale spațiilor euclidiene.</li> </ul>                           |
| 7.2 Obiectivele specific              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Să știe să efectueze transformări elementare cu interpretările lor</li> <li>Să știe să folosească rezultatele algebrei liniare în probleme cu operatori integrali, diferențiali, proiecții, simetrii</li> <li>Să știe să manevreze schimbările de baze conform specificului problemei</li> <li>Să poată aduce la forma cea mai simplă o matrice, o formă pătratică.</li> <li>Să recunoască suprafețele uzuale</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Nr. ore | Metode de predare   | Observații |
|--|---------|---|------------|
| Curs 1 – Vectori în plan și spațiu.  | 2       | Prelegere;<br>Tabla;<br>Videoprojector;<br>Tableta grafică. |            |
| Curs 2 – Dreapta și planul în spațiu.  | 2       |   |            |
| Curs 3 – Spații vectoriale: definiție, exemple, subspații, sume de subspații.  | 2       |   |            |
| Curs 4 – Bază și Dimensiune. Independență liniară. Schimbarea bazei.   | 2       |   |            |
| Curs 5 – Spații cu Produs scalar (I): definiție, exemple, calcule, baze ortonormale, proprietati, inegalitatea lui Schwarz, complement ortogonal.  | 2       |   |            |
| Curs 6 – Spații cu Produs scalar (II): ortogonalizare Gram-Schmidt, determinanți Gram. Varietati liniare. Distanțe.  | 2       |   |            |
| Curs 7 – Transformări liniare (I): definiție, nucleu și imagine, aplicații injective, surjective.  | 2       |   |            |
| Curs 8 – Transformări liniare (II): Matricea atașată unei aplicații liniare.   | 2       |   |            |
| Curs 9 – Valori și vectori proprii pentru operatori ( și matricea atasata) Polinom caracteristic. Teorema Cayley-Hamilton. Forma diagonală. Diagonalizabilitate.   | 2       |   |            |
| Curs 10 – Forma canonică Jordan pentru operatori (matricea atasata): baze Jordan, matricea Jordan.   | 2       |   |            |
| Curs 11 – Funcții de matrice. Puterea de ordinul n.  | 2       |   |            |
| Curs 12 – Operatori speciali. Proprietăți ale valorilor și vectorilor proprii.   | 2       |   |            |
| Curs 13 – Forme biliniare, forme pătratice. Matricea asociată.   | 2       |   |            |
| Curs 14 – Conice și quadrice. Recapitulare.  | 2       |   |            |
| Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> <li>V. Pop, I. Corovei, Algebra pentru ingineri, Probleme, Ed. Mediamira, 2003</li> <li>V. Pop, Algebra liniara si geometrie analitica, ed. 2, Editura Mega 2017</li> <li>D. Cimpean, D. Inoan, I. Rasa, An invitation to Linear Algebra and Analytic Geometry, Ed. Mediamira 2012.</li> </ol> |         |   |            |

|  |         |   |            |
|--|---------|---|------------|
| 4. Ioan Radu Peter, Szilard Laszlo, Adrian Viorel , Elements of Linear Algebra, Mediamira 2014, <a href="https://algappl.utcluj.ro/">https://algappl.utcluj.ro/</a>  |         |   |            |
| 5. Ioan Radu Peter, Szilard Laszlo, Adrian Viorel, Liana Timbos, Elemente de algebra liniara, UTPress, 2023, (va fi pdf online)  |         |   |            |
| 6. V. Pop, I. Rasa, Linear Algebra with Applications to Markov Chains, Ed. Mediamira, 2005.  |         |   |            |
| 7. G. Toader, S. Toader, T.A. Lazar, Algebra liniara, geometrie analitica si geometrie diferentiala, UTPress, 2014.  |         |   |            |
| <b>8.2. Aplicații (seminar/laborator/proiect)*</b>   | Nr. ore | Metode de predare   | Observații |
| Seminar 1 – Sisteme liniare. Inverse de matrici. Determinanti.   | 2       | Activitati interactive student-cadru didactic;<br><br>Scris la tabla; |            |
| Seminar 2 – Probleme de geometrie vectorială. Determinanți.  | 2       |   |            |
| Seminar 3 – Probleme de geometrie analitică în spațiu: drepte, plane, probleme aplicative.   | 2       |   |            |
| Seminar 4 – Spații liniare: sume directe, subspații de funcții.  | 2       |   |            |
| Seminar 5 – Dependența și independența, baza și dimensiune. Probleme.  | 2       |   |            |
| Seminar 6 – Spații cu Produs Scalar (I): definiție, exemple, calcule, baze ortonormale, proprietati, inegalitatea lui Schwarz, complement ortogonal.   | 2       |   |            |
| Seminar 7 – Spații cu Produs Scalar (II): ortogonalizare Gram-Schmidt, determinanți Gram. Varietati liniare. Distanțe.   | 2       |   |            |
| Seminar 8 – Transformări liniare I: Exemple, geometria aplicațiilor liniare, nucleu, imagine.  | 2       |   |            |
| Seminar 9 – Transformări liniare II: Matricea unei transformari liniare.   | 2       |   |            |
| Seminar 10 – Valori și vectori proprii. Transformari liniare diagonalizabile.  | 2       |   |            |
| Seminar 11 – Forma canonică Jordan (I)   | 2       |   |            |
| Seminar 12 – Forma canonică Jordan. Baze Jordan (II). Clase speciale de operatori.   | 2       |   |            |
| Seminar 13 – Forme biliniare și forme patratice.   | 2       |   |            |
| Seminar 14 – Conice și Cuadrice. Recapitulare.   | 2       |   |            |
| Bibliografie ( <i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> ) |         |   |            |
| 1. V. Pop, I. Corovei, Algebra pentru ingineri, Probleme, Ed. Mediamira, 2003  |         |   |            |
| 2. V. Pop, Algebra liniara și geometrie analitica, ed. 2, Editura Mega 2017  |         |   |            |
| 3. D. Cimpean, D. Inoan, I. Rasa, An invitation to Linear Algebra and Analytic Geometry, Ed. Mediamira 2012.   |         |   |            |
| 4. Ioan Radu Peter, Szilard Laszlo, Adrian Viorel , Elements of Linear Algebra, Mediamira 2014, <a href="https://algappl.utcluj.ro/">https://algappl.utcluj.ro/</a>  |         |   |            |
| 5. Ioan Radu Peter, Szilard Laszlo, Adrian Viorel, Liana Timbos, Elemente de algebra liniara, UTPrees, 2023, (va fi pdf online)  |         |   |            |
| 6. V. Pop, I. Rasa, Linear Algebra with Applications to Markov Chains, Ed. Mediamira, 2005.  |         |   |            |
| 7. G. Toader, S. Toader, T. A. Lazar, Algebra liniara, geometrie analitica și geometrie diferentiala, UTPress 2014.  |         |   |            |

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

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

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                   | Criterii de evaluare   | Metode de evaluare            | Pondere din nota finală |
|--|--|-------------------------------|-------------------------|
| Curs   | Abilități de cunoaștere și înțelegere a conceptelor și rezultatelor teoretice.         | Examen scris/Verificare orală | 20.00%                  |
| Seminar  | Abilități de rezolvare a problemelor. Prezența. Activitate seminar. Verificarea Temei. | Examen scris/Verificare orală | 80.00%                  |
| Laborator  | -  | -                             | -                       |
| Proiect  | -  | -                             | -                       |
| Standard minim de performanță: nota 5 la examen. |  |                               |                         |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME                | Semnătura |
|-------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
|                   |           | Conf. dr. Constantin-Cosmin Todea |           |
|                   |           | Lect. dr. Lazar Tania             |           |
|                   | Aplicații | Conf. dr. Constantin-Cosmin Todea |           |
|                   |           | Lect. Dr. Lazar Tania             |           |

|  |  |
|--|--|
| Data avizării în Consiliul Departamentului                           | Director Departament de Matematica<br>Prof.dr. Dorian POPA |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare | Decan<br>Prof.dr.ing. Liviu MICLEA                         |