

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca            |
| 1.2 Facultatea                        | Automatică și Calculatoare                       |
| 1.3 Departamentul                     | Calculatoare                                     |
| 1.4 Domeniul de studii                | Calculatoare și Tehnologia Informației           |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență  |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Calculatoare și Tehnologia Informației / 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</b>  |               |   |   |    |
| 2.2 Titularii de curs  | Prof. dr. Radu Peter - <a href="mailto:radu.peter@math.utcluj.ro">radu.peter@math.utcluj.ro</a><br>Conf. dr. Cimpean Dalia - <a href="mailto:Dalia.Cimpean@math.utcluj.ro">Dalia.Cimpean@math.utcluj.ro</a>  |               |   |   |    |
| 2.3 Titularul / Titularii activităților de seminar / laborator / proiect | Prof. dr. Radu Peter- <a href="mailto:radu.peter@math.utcluj.ro">radu.peter@math.utcluj.ro</a><br>Conf. dr. Cimpean Dalia - <a href="mailto:Dalia.Cimpean@math.utcluj.ro">Dalia.Cimpean@math.utcluj.ro</a><br>Lector dr. Otrocol Diana - <a href="mailto:Diana.Otrocol@math.utcluj.ro">Diana.Otrocol@math.utcluj.ro</a><br>Asist. Alexandru Orzan - <a href="mailto:Alexandru.Orzan@math.utcluj.ro">Alexandru.Orzan@math.utcluj.ro</a> |               |   |   |    |
| 2.4 Anul de studiu   | I  | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare) | E  |
| 2.7 Regimul disciplinei  | DF – fundamentală, DID – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară  |               |   |   | DF |
|  | DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă   |               |   |   | DI |

### 3. Timpul total estimat

|  |    |           |      |    |         |    |           |  |         |    |
|--|----|-----------|------|----|---------|----|-----------|--|---------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 4  | din care: | Curs | 2  | Seminar | 2  | Laborator |  | Proiect |    |
| 3.2 Număr de ore pe semestru   | 56 | din care: | Curs | 28 | Seminar | 28 | Laborator |  | Proiect |    |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |      |    |         |    |           |  |         |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |      |    |         |    |           |  |         | 20 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |      |    |         |    |           |  |         | 15 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |      |    |         |    |           |  |         | 21 |
| (d) Tutoriat   |    |           |      |    |         |    |           |  |         | 3  |
| (e) Examinări  |    |           |      |    |         |    |           |  |         | 5  |
| (f) Alte activități:   |    |           |      |    |         |    |           |  |         |    |
| 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 | Cunoștințe elementare de algebră liniară și geometrie analitică |
| 4.2 de competențe | Competențele disciplinelor de mai sus                           |

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

|                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului    | Tabla, videoproiector.             |
| 5.2. de desfășurare a seminarului | Table, proiector, tableta grafica. |

### 6. Competențele specifice acumulate

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| 6.1 Competențe profesionale | <b>C1</b> - Operarea cu fundamente matematice, ingineresti și ale informaticii <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C1.1</b> - Recunoașterea și descrierea conceptelor proprii calculabilității, complexității, paradigmelor de programare și modelării sistemelor de calcul și comunicații</li> <li>• <b>C1.2</b> - Folosirea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor hardware, software și de comunicații</li> <li>• <b>C1.3</b> -Construirea unor modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul</li> <li>• <b>C1.4</b> -Evaluarea formală a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor de calcul</li> <li>• <b>C1.5</b> -Fundamentarea teoretică a caracteristicilor sistemelor proiectate</li> </ul> |
| 6.2 Competențe transversale | N/A   |

## 7. Obiectivele disciplinei

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Formarea competentelor de utilizare a algebrei liniare si al geometriei analitice cu scopul aplicarii lor in stiinta calculatoarelor si, mai general, in stiintele ingineresti.  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <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      | Tabla;<br>Videoproiector;<br>Tableta grafica.<br>Stil de predare interactiv, parteneriat cadru didactic - student. |            |
| 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 ( si matricea atasata) Polinom caracteristic. Teorema Cayley-Hamilton. Forma diagonală. Diagonalizabilitate. | 2      |  |            |
| Curs10 - Forma canonică Jordan pentru operatori (matricea atasata): baze Jordan, matricea Jordan.  | 2      |  |            |
| Curs 11 - Functii de matrice. Puterea de ordinul n.  | 2      |  |            |
| Curs 12 - Operatori: adjuncți, autoadjuncți, unitari. Proprietăți ale valorilor și vectorilor proprii.   | 2      |  |            |
| Curs 13 - Forme biliniare, forme pătratice. Matricea asociată.   | 2      |  |            |
| Curs 14 - Conice și quadrice. Recapitulare.  | 2      |  |            |

Bibliografie (*bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător*)

1. D. Cimpean, D. Inoan, I. Rasa, An Invitation to Linear Algebra and Analytic Geometry, Ed. Mediamira, 2010
2. V. Pop, I. Rasa, Linear Algebra with Applications to Markov Chains, Ed. Mediamira, 2005
3. Ioan Radu Peter, Szilard Laszlo, Adrian Viorel, Elements of Linear Algebra, Mediamira 2014, <https://algappl.utcluj.ro/>
4. Ioan Radu Peter, Szilard Laszlo, Adrian Viorel, Liana Timbos, Elemente de algebra liniara, UTPrees, 2023, (pdf online)
5. V. Pop, I. Corovei, Algebra pentru ingineri. Culegere de probleme, Ed. Mediamira, 2003.
6. V. Pop, Algebra liniara si geometrie analitica, ed. 2, Editura Mega 2017.

| 8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*   | Nr.ore | Metode de predare   | Observații |
|--|--------|---|------------|
| Seminar 1 - Sisteme liniare. Inverse de matrici. Determinanti.   | 2      | Tabla;<br>Tableta grafica.<br>Stil de predare interactiv, parteneriat cadru didactic student. |            |
| 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. Distant.                                | 2      |   |            |
| Seminar 8 - Transformări liniare I Exemple, geometria aplicatiilor liniare, nucleu, imagine.   | 2      |   |            |
| Seminar 9 - Transformări liniare II: Matricea unei transformari liniare.   | 2      |   |            |
| Seminar 10 - Valori si vectori proprii. Transformari liniare diagonalizabile.  | 2      |   |            |
| Seminar 11 - Forma canonică Jordan. Baze Jordan. I   | 2      |   |            |
| Seminar 12 - Forma canonică Jordan. Baze Jordan. II. Clase speciale de operatori   | 2      |   |            |
| Seminar 13 - Forme biliniare si forme patratice. Conice  | 2      |   |            |
| Seminar 14 - Cuadrice. Recapitulare.   | 2      |   |            |

Bibliografie (*bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător*)

1. D. Cimpean, D. Inoan, I. Rasa, An Invitation to Linear Algebra and Analytic Geometry, Ed. Mediamira, 2010
2. V. Pop, I. Rasa, Linear Algebra with Applications to Markov Chains, Ed. Mediamira, 2005
3. Ioan Radu Peter, Szilard Laszlo, Adrian Viorel, Elements of Linear Algebra, Mediamira 2014, <https://algappl.utcluj.ro/>
4. Ioan Radu Peter, Szilard Laszlo, Adrian Viorel, Liana Timbos, Elemente de algebra liniara, UTPrees, 2023, (va fi pdf online)
5. V. Pop, Algebra liniara si geometrie analitica, ed. 2, Editura Mega 2017
6. V. Pop, I. Corovei, Algebra pentru ingineri. Culegere de probleme, Ed. Mediamira, 2003.

\*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

In dialog cu cadrele didactice care predau discipline de specialitate, se va actualiza periodic continutul cursurilor si seminariilor in scopul adaptarii lor la cerintele pietei muncii.

## 10. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare                                | Metode de evaluare  | Pondere din nota finală |
|----------------|---|---------------------|-------------------------|
| Curs           | Cunoasterea principiilor si rezultatelor teoretice. | Examen scris / oral | 20%                     |

|           |   |              |     |
|-----------|---|--------------|-----|
| Seminar   | Abilități de rezolvare a problemelor.<br>Prezenta. Activitate | Examen scris | 80% |
| Laborator | -   | -            | -   |
| Proiect   | -   | -            | -   |

Standard minim de performanță: nota 5 la examen.  
Se examinează capacitatea de a prezenta coerent un rezultat teoretic și de a rezolva probleme cu caracter aplicativ.

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME       | Semnătura |
|-------------------|-----------|--------------------------|-----------|
| 30.05.2024        | Curs      | Prof.dr. Ioan Radu Peter |           |
|                   |           | Conf.dr. Cimpean Dalia   |           |
|                   | Aplicații | Prof.dr. Ioan Radu Peter |           |
|                   |           | Conf.dr. Cimpean Dalia   |           |
|                   |           | Lectordr. Otrocol Diana  |           |
|                   |           | Asist. Alexandru Orzan   |           |

|  |   |
|--|---|
| Data avizării în Consiliul Departamentului de Matematică<br>20.02.2024             | Director Departament de Matematică,<br>Prof.dr. Dorian Popa |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare<br>22.02.2024 | Decan,<br>Prof.dr.ing. Mihaela Dînșoreanu                   |