

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Matematica
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale Inginerie și Management
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Electronică Aplicată Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații Inginerie Economică în Domeniul Electric, Electronic și Energetic
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 Titularul de curs	Prof.dr. Radu Peter- <a href="mailto:radu.peter@math.utcluj.ro">radu.peter@math.utcluj.ro</a> Conf. Otrocol Diana- <a href="mailto:diana.otrocol@math.utcluj.ro">diana.otrocol@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> Conf. dr. Otrocol Diana – <a href="mailto:diana.otrocol@math.utcluj.ro">diana.otrocol@math.utcluj.ro</a> Lect. dr. Kerekes Delia – <a href="mailto:delia.kerekes@math.utcluj.ro">delia.kerekes@math.utcluj.ro</a> Lect. dr. Liana Timos - <a href="mailto:Liana.Timobos@math.utcluj.ro">Liana.Timobos@math.utcluj.ro</a> Asist. Alexandru Orzan – <a href="mailto:alexandru.orzan@math.utcluj.ro">alexandru.orzan@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	C1.1. Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor. C1.2. Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din ingineria
-----------------------------	---

	<p>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 asemănarilor 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 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	Prelegere; Tabla; Videoprojector; Tableta grafica.	
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 atasată) Polinom caracteristic. Teorema Cayley-Hamilton. Forma diagonală. Diagonalizabilitate.	2		
Curs 10 – Forma canonică Jordan pentru operatori (matricea atasată): 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			
1. V. Pop, I. Corovei, Algebra pentru ingineri, Probleme, Ed. Mediamira, 2003	2		
2. V. Pop, Algebra liniara si 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, <a href="https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/642-5.pdf">https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/642-5.pdf</a>			
6. V. Pop, I. Rasa, Linear Algebra with Applications to Markov Chains, Ed. Mediamira, 2005.			
<b>8.2. Aplicații (seminar/laborator/proiect)*</b>	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Seminar 1 – Sisteme liniare. Inverse de matrici. Determinanti.	2	Activități interactive student-cadru didactic; 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, proprietăți, inegalitatea lui Schwarz, complement ortogonal.	2		
Seminar 7 – Spații cu Produs Scalar (II): ortogonalizare Gram-Schmidt, determinanți Gram. Varietăți liniare. Distanțe.	2		
Seminar 8 – Transformări liniare I: Exemple, geometria aplicațiilor liniare, nucleu, imagine.	2		
Seminar 9 – Transformări liniare II: Matricea unei transformări liniare.	2		
Seminar 10 – Valori și vectori proprii. Transformări 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 pătratice.	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 liniară și geometrie analitică, 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 liniară, UTPrees, 2023, (va fi pdf online)			
6. V. Pop, I. Rasa, Linear Algebra with Applications to Markov Chains, Ed. Mediamira, 2005.			

\*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
		Prof. dr. Ioan Radu Peter	
		Conf. dr. Otrocol Diana	
	Aplicații	Prof. dr. Ioan Radu Peter	
		Conf. dr. Otrocol Diana	
		Lect. dr. Kerekes Delia	
		Lect. Dr. Liana Timbos	
		Asist. Alexandru Orzan	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament de Matematica Prof.dr. Dorian POPA
Data aprobării în Consiliul Facultății 12.07.2023	Decan Prof.dr.ing. Ovidiu POP