

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025

Decan,
Conf. univ. dr. ing. Gelu IANUȘ

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Departamentul de Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Mecatronica)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei / Cod	Algebra liniara Geometrie Analitica si Diferentiala <i>Linear Algebra, Analytical and Differential Geometry</i>						
2.1.2. Cod disciplină	MTC.107. DI. DF						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Adrian Sandovici						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Prof. Dr. Adrian Sandovici						
2.4 Anul de studii ¹	1	2.5 Semestrul ²	2	2.6 Tipul de evaluare ³	examen	2.7 Tipul disciplinei ⁴	DF.

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	2	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁵	56	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	28	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0
Distribuția fondului de timp ⁶									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									6
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									8
Tutoriat ⁷									8
Examinări ⁸									6
Alte activități: corectare teste, corectare examene scrise									4
3.7 Total ore studiu individual ⁹	44								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	100								
3.9 Numărul de credite	4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	● Elemente de Algebră superioară, Geometrie și Analiză matematică (nivel de liceu)
4.2 de competențe	● Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

¹ 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

² 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

³ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁴ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁵ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁶ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁷ Între 7 și 14 ore

⁸ Între 2 și 6 ore

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• Tablă / Tablă electronică / Sisteme integrate pentru învățământ online
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Tablă / Tablă electronică / Sisteme integrate pentru învățământ online

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul fundamental al acestei discipline matematice este completarea cunoștințelor studenților cu elemente de calcul diferențial și integral pentru funcții de mai multe variabile, necesare efectiv în formarea academică.
6.2 Obiective specifice	Însușirea de către studenți a unui bagaj de cunoștințe matematice strict necesare înțelegerii și parcurgerii cu succes a celorlalte discipline fundamentale sau de specialitate. Formarea unei gândiri logice și perfecționarea deprinderilor de calcul; crearea unei imagini clare asupra importanței și rolului acestei discipline matematice în formarea viitorilor specialiști.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Cunoaște noțiuni fundamentale privind matricile, determinanții, sistemele liniare și spațiile vectoriale. Înțelege conceptele de transformări liniare, valori și vectori proprii, forme pătratice și spații euclidiene. Cunoaște metodele de reprezentare geometrică analitică în plan și spațiu, inclusiv pentru conice și quadrice. Înțelege noțiunile elementare de geometrie diferențială, utilizate în descrierea curbilor și suprafețelor.
Aptitudini	Este capabil să aplice metode de rezolvare a sistemelor liniare și a transformărilor liniare în inginerie. Utilizează conceptele algebrice și geometrice pentru a analiza modele spațiale și relații vectoriale. Aplică algoritmi de diagonalizare, ortogonalizare și clasificare a formelor pătratice în contexte tehnice. Rezolvă probleme ingineresti prin utilizarea reprezentărilor geometrice analitice și metodelor diferențiale.
Responsabilitate și autonomie	Manifesta responsabilitate în alegerea și aplicarea corectă a metodelor matematice în analiza inginerescă. Își asumă corectitudinea calculelor efectuate și verifică coerent rezultatele obținute. Demonstrează autonomie în formularea și rezolvarea problemelor cu conținut algebric și geometric. Evaluează critic soluțiile obținute și justifică alegerea strategiilor de rezolvare din punct de vedere matematic și ingineresc.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁴	Metode de predare ¹⁵	Observații
1. Matrice. Determinanți. Sisteme algebrice liniare. 5 ore 1.1. Studiul compatibilității/incompatibilității sistemelor algebrice liniare de ordin doi și trei. Metode de rezolvare a sistemelor de ordin doi și trei. 1 oră 1.2. Matrice și determinanți. Operații cu matrice. Calculul determinanților de ordin n , $n \leq 4$. Rangul unei matrice. Rangul produsului a două matrice. Matricea adjunctă. Matricea inversă. Matrice bloc. Calcul cu matrice bloc. 2 ore 1.3. Transformări elementare. Metoda eliminării Gauss. Aplicarea la calculul rangului unei matrice, calculul inversei unei matrice, calculul determinanților, rezolvarea sistemelor algebrice liniare. 2 ore 2. Spații liniare. 3 ore 2.1. Subspații liniare. Operații cu subspații liniare. Subspații fundamentale ale unei matrice (subspațiul coloanelor, subspațiul nul). 1 oră	Prelegere la tablă / tablă electronică Utilizarea programelor de calcul (online) pentru anumite capitole / subcapitole	

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁵ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

2.2. Baze într-un spațiu liniar. Dimensiunea unui spațiu liniar. Coordonatele unui vector într-o bază dată. Schimbarea bazei. 1 ore 3. Spații liniare euclidiene. 3 ore 3.1. Produs scalar. Norme. Norma vectorială, norma matriceală. Exemple de spații euclidiene. 2 ore 3.2. Inegalitatea Cauchy-Schwarz-Buniakowski. Baze ortonormate. Procedul de ortogonalizare Gram-Schmidt. 1 oră 4. Transformări liniare. 3 ore 4.1. Definiții, exemple (rotații, proiecții, simetrii). Matricea unui transformări liniare în raport cu două baze. Operații cu transformări liniare. 1 ore 4.2. Nucleul și imaginea unei transformări liniare. Rangul și defectul unei transformări liniare. 1 ore 5. Valorile proprii și vectorii proprii ale unei matrice. 3 ore 5.1. Polinom caracteristic al unei matrice. Teorema Cayley Hamilton. Aplicație la calculul inverse unei matrice. Algoritm de diagonalizare a unei matrice. 2 ore 5.2. Polinoame de matrice. Matricea exponențială pentru matrice diagonalizabile. 1 oră 6. Forme pătratice reale. 3 ore 6.1. Expresia matriceală a unei forme pătratice. Clasificarea formelor pătratice. 1 oră 6.2. Aducerea unei forme pătratice la forma canonică. Teorema inerției. 2 ore 7. Geometrie analitică 5 ore 7.1. Sistem de coordonate în plan. Coordonate carteziene. Dreapta în plan. 1 oră 7.2. Sistem de coordonate în spațiu. Vectori în plan și spațiu. Produsul scalar. Aplicații ale produsului scalar 1 oră 7.3. Produs vectorial. Dreapta și planul în spațiu. 2 ore 7.4. Numere complexe. Forma algebrică. Operații cu numere complexe. Reprezentarea în plan a numerelor complexe, interpretare geometrică. 1 oră 8. Conice și cuadrice. 3 ore 8.1. Conice pe ecuații reduse: cercuri, elipse, hiperbole, parabole. Conice pe ecuații generale. 2 ore 8.2. Cuadrice în spațiu. Suprafețe de gradul doi (cuadrice) pe ecuații reduse: sfera, elipsoizi, hiperboloizi, paraboloidi, conuri, cilindri. 1 ore 9. Elemente de geometrie diferențială 2 ore		
Bibliografie curs: 1. Resurse internet: math.etti.tuiasi.ro/apletea (2019) 2. Ariadna Lucia Pletea, Adrian Corduneanu, Mircea Lupan, <i>Lecții de algebră liniară</i>, Editura Politehnicum, 2005 3. C. Udriște: <i>Aplicații de algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale</i>, E.D.P., București, 1993. 4. Constantin I. Radu, <i>Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială</i>, Editura All, București, 1994 5. Roger A. Horn, Charles R. Johnson: <i>Analiza matriceală</i>, Editura Theta, București, 2001 6. Pop Ioan, Neagu Gheorghe: <i>Algebră liniară și geometrie analitică în plan și spațiu</i>, Editura Plumb Bacău, 1996 7. G. Strang, <i>Calculus</i>, Wellesley-Cambridge Press, 1991. 8. Ariadna Lucia Pletea, Gabriel Leonard, Daniela Roșu, Cristian Voica, Marius Vlădoiu, <i>ALGEBRA</i>, Editura StudIS, 2013 9. Peter Ioan Radu, László Szilárd Csaba, Viorel Adrian, <i>Elements of Linear Algebra</i>, U.T. PRESS Cluj-Napoca, ISBN 978-973-662-935-8, 2014 10. Adrian Sandovici, <i>Matematici pentru ingineri: elemente de algebra liniară</i>, Editura Performantica, Iași, 2019, 133 pagini, ISBN: 978-606-685-679-9 11. Adrian Sandovici, <i>Algebraical, geometrical and Spectral Theory of Linear Relations</i>, Editura Performantica, Iași, 2019, 225 pagini, ISBN: 978-606-685-681-2 12. Adrian Sandovici, <i>Capitole de Matematici Speciale. Culegere de probleme rezolvate</i>, Editura Performantica, Iași, 2019, 115 pagini, ISBN: 978-606-685-688-1 13. Adrian Sandovici, <i>Curbe și hipersuprafețe în spații Euclidiene</i>, Editura Performantica, Iași, 2016, 101 pagini, ISBN: 978-606-685-438-2		

14. Adrian Sandovici, Matematici Competitionale, Editura Performantica, Iași, 2016, 181 pagini, ISBN: 978-606-685-424-5		
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁶	Observații
Descriere activități seminar. Se urmăresc temele de la curs, se exemplifică noțiunile teoretice introduse, se fac exerciții care să lămurească materia predată la curs.	Exercițiile sunt discutate și lucrate de către profesor și studenți la tablă.	Seminarul este interactiv
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁷	Observații
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁸	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. C. Udriște: <i>Probleme de algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale</i> , E.D.P., București, 1976, 1981. 2. N. Donciu, D. Flondor: <i>Algebră și analiză matematică</i> , culegere de probleme, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978 3. Constantin I. Radu, <i>Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială</i> , Editura All, București, 1994 4. Rodica Trandafir: <i>Probleme de matematici pentru ingineri</i> , Ed. Tehnică, București, 1982 5. Rodica Trandafir: <i>Matematici superioare</i> , Editura FACLA, Timișoara, 1976 6. Stan Chiriță: <i>Probleme de matematici superioare</i> , E.D.P., București, 1989 7. V. Rudner, C. Nicolescu: <i>Probleme de matematici speciale</i> , E.D.P., București, 1982 8. Ariadna Lucia Pletea, Adrian Corduneanu, Mircea Lupan, <i>Lecții de algebră liniară</i> , Editura Politehnicum, 2005 9. Ariadna Lucia Pletea, Gabriel Leonard, Daniela Roșu, Cristian Voica, Marius Vlădoiu, <i>ALGEBRA</i> , Editura StudIS, 2013 10. Peter Ioan Radu, László Szilárd Csaba, Viorel Adrian, <i>Elements of Linear Algebra</i> , U.T. PRESS Cluj-Napoca, ISBN 978-973-662-935-8, 2014 11. Adrian Sandovici, Matematici pentru ingineri: elemente de algebra liniară, Editura Performantica, Iași, 2019, 133 pagini, ISBN: 978-606-685-679-9 12. Adrian Sandovici, Algebraical, geometrical and Spectral Theory of Linear Relations, Editura Performantica, Iași, 2019, 225 pagini, ISBN: 978-606-685-681-2 13. Adrian Sandovici Capitole de Matematici Speciale. Culegere de probleme rezolvate, Editura Performantica, Iași, 2019, 115 pagini, ISBN: 978-606-685-688-1 14. Adrian Sandovici, Curbe și hipersuprafețe în spații Euclidiene, Editura Performantica, Iași, 2016, 101 pagini, ISBN: 978-606-685-438-2 15. Adrian Sandovici, Matematici Competitionale, Editura Performantica, Iași, 2016, 181 pagini, ISBN: 978-606-685-424-5		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului¹⁹

- Algebra liniară și geometria analitică, prin generalitatea noțiunilor și metodelor pe care le utilizează, este o componentă de bază a pregătirii viitorilor ingineri, fiind importantă atât prin faptul că dezvoltă gândirea logică cât și prin numeroasele aplicații în diverse probleme practice. Noțiunile elementare de algebră liniară și geometrie analitică (de exemplu spații liniare, operatori liniari, spații euclidiene, forme pătratice, vectori) precum și proprietăți ale acestora se utilizează la disciplinele Ecuații Diferențiale și Calcul Operațional, Calcul Numeric, Matematici Speciale, Statistică și Prelucrarea Datelor, Electrotehnică, Fizică, Mecanică Teoretică și Aplicată, Teoria Sistemelor, și alte diverse discipline de specialitate; noțiunile de geometrie analitică în plan și spațiu se utilizează la disciplina Desen și Grafică asistată de Calculator, etc.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

¹⁶ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

¹⁹ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

10.4.a Curs	• Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁰ : test în săptămâna 8	0% (minim 5)
		Teme pentru acasă: 4	20% (minim 5)
		Evaluare finală: rezolvare de probleme	60% (minim 5)
10.4.b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	• Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)	20% (minim 5)
10.4c Alte activități ²¹	• Concursuri de matematică	• Obținerea unui rezultat bun (premiu, mențiune) mărește nota finală cu maximum 2 puncte	2 puncte
10.5 Standard minim de performanță: minim 5 la toate probele de examinare			
• Selecția și utilizarea independentă a metodelor și a algoritmilor învățați pentru situații tip cunoscute precum și finalizarea de calcule (analitice și numerice) cu mărimi fizice.			

Data completării
12.09.2024

Semnătura titularului de curs,
Prof. Dr. **Adrian Sandovici**

Semnătura titularului de aplicații,
Prof. Dr. **Adrian Sandovici**

Data avizării în departament
12.09.2024

Director de departament,
Prof dr. Ing. Ioan Doroftei

²⁰ Pentru disciplinele prevăzute cu examen, testul pe parcurs se va programa în săptămâna 7 sau 8. Pentru disciplinele prevăzute cu colocviu, se recomandă programarea a două teste pe parcurs, în săptămânile 5-6, respectiv 9-10. Se vor indica în fișa disciplinei săptămâna/săptămânile în care vor avea loc testele.

²¹ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.