

FIȘA DISCIPLINEI

ANUL UNIVERSITAR 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Hidrotehnică, Geodezie și Ingineria Mediului
1.3 Departamentul	<i>Amenajări și Construcții Hidrotehnice</i>
1.4 Domeniul de studii	<i>Inginerie civilă</i>
1.5 Ciclul de studii ¹	<i>Licență</i>
1.6. Programul de studii	Amenajări și Construcții Hidrotehnice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială I (Linear Algebra, Analytical and Differential Geometry I)						
2.1.2. Codul disciplinei	IC.ALG1.102						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	conf.univ.dr.mat. Alina-Ilinca LAZU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	conf.univ.dr.mat. Alina-Ilinca LAZU						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	1	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										24	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										13	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										16	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:										-	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	53										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	Deprinderi de calcul și operare cu noțiuni algebrice și de geometrie elementare.

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice.

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină veți învăța noțiunile de bază ale algebrei liniare și ale geometriei analitice: calculul matriceal și sistemele de ecuații liniare, spațiile vectoriale și euclidiene, transformările liniare, valorile și vectorii proprii, formele biliniare și pătratice, vectorii liberi și sistemele de coordonate (carteziene, polare, cilindrice, sferice). Aceste noțiuni formează suportul teoretic pentru disciplinele de specialitate și pentru rezolvarea numerică, cu ajutorul programelor specializate, a problemelor tehnice. La seminar veți pune în practică ceea ce ați învățat, rezolvând exerciții și probleme de calcul matriceal, de diagonalizare, de reducere a formelor pătratice la forma canonică și de geometrie analitică, ceea ce vă va dezvolta deprinderile de calcul, capacitatea de analiză și sinteză și rigoarea raționamentului.

Disciplina contribuie, în principal, la formarea următoarelor competențe profesionale și transversale din planul de învățământ (ESCO): CP9 - efectuează cercetare științifică; CP31 - examinează principii tehnice; CT4 - gândește critic; CT6 - soluționează probleme.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - [C1] explică noțiunile de spațiu vectorial, dependență liniară, bază, dimensiune și spațiu euclidian și justifică utilizarea procedurii de ortogonalizare Gram-Schmidt (Cn-DF1, Cn-DF2); - [C2] interpretează transformările liniare prin matricea asociată, explică semnificația valorilor și vectorilor proprii și justifică condițiile de diagonalizare a unei matrice (Cn-DF1, Cn-DF2); - [C3] compară metodele de reducere a formelor pătratice la forma canonică (Gauss, Jacobi, transformări ortogonale) și interpretează geometrice operațiile cu vectori liberi și schimbările de repere (Cn-DF2).
Abilități	Studentul/ Absolventul: - [A1] calculează determinanți, rezolvă sisteme de ecuații liniare și determină coordonatele unui vector la schimbarea bazei și baze ortonormate (Ap-DF1, Ap-DF2); - [A2] determină valorile și vectorii proprii, diagonalizează matrice și reduce formele pătratice la forma canonică, stabilind natura acestora (Ap-DF1, Ap-DF2); - [A3] calculează produsele scalar, vectorial și mixt, distanțe, arii, volume și unghiuri și efectuează schimbări de coordonate (polare, cilindrice, sferice) și de repere (Ap-DF2, Ap-DF3).
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - [RA1] practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluarea în rezolvarea problemelor și își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea calculelor proprii (RA-DF2, RA-PS1); - [RA2] respectă regulile de etică în elaborarea individuală a temelor și a testelor și își organizează autonom studiul, folosind suportul de curs și culegerile de probleme (RA-DF1, RA-DF4).

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări (beamer) care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin noțiuni și rezultate, imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Cap.1. COMPLEMENTE DE CALCUL MATRICEAL Matrice, determinanți, sisteme de ecuații liniare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	1 ore
9.1.2. Cap. II. SPAȚII VECTORIALE Spatiu vectorial. Subspații vectoriale. Dependenta și independenta liniară a vectorilor. Baza și dimensiune. Schimbarea coordonatelor unui vector la o schimbare de baze. Spații vectoriale euclidiene. Procedura de ortogonalizare Gram-Schmidt	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.3. Cap. III. TRANSFORMĂRI LINIARE Transformări liniare. Transformări liniare între spații finite dimensionale. Transformarea matricei unui endomorfism la schimbarea bazei. Valori și vectori proprii. Polinom caracteristic. Diagonalizarea unei matrice. Matrice ortogonale (operatori ortogonali) și matrice simetrice (operatori autoadjuncti).	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.4. Cap. IV. FORME BILINIARE. FORME PĂTRATICE Definiții și proprietăți. Forme pătratice - reducerea la forma canonică: metoda lui Gauss, metoda lui Jacobi și metoda transformărilor ortogonale. Clasificarea formelor pătratice. Teorema de inertie a formelor pătratice.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.5. Cap. V. VECTORI GEOMETRICI Noțiunea de vector liber. Vectori coliniari. Vectori coplanari. Produsul scalar a doi	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore

vectori. Produsul vectorial a doi vectori. Produsul mixt a trei vectori. Dublul produs vectorial		
9.1.6 Cap. VI. REPERE. SISTEME DE COORDONATE. DIRECȚII ȘI SCHIMBĂRI DE REPERE Repere carteziane. Sisteme de coordonate carteziane. Repere polare și semipolare. Coordonate polare, coordonate cilindrice și coordonate sferice. Distanțe, arii, volume. Direcții în spațiu. Unghiul a două direcții. Translația reperelor carteziane ortonormate. Rotatia reperelor carteziane ortonormate	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie curs: 1. G. Crețu, D. Fetcu, G. Teodoru, Introducere în Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Editura Pim, Iași, 2024 2. D. Ciprian, Analiză matematică, algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Editura PIM, Iași, 2015, ISBN 9786061323029 3. C. Fetecău, Algebră liniară și geometrie diferențială, Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2006 4. A. I. Lazu, Curs de algebră liniară, geometrie analitică și diferențială (platforma MicrosoftTeams) 5. N. Papaghiuc, C. Călin, Algebră liniară și Geometrie, Editura Performantica, Iași, 2003 6. Popovici-Popescu, Elena, Linear Algebra and Analytic Geometry in Space, Editura Universității Transilvania, Brașov, 2022. 7. C. I. Popovici, Algebra liniara, geometrie analitica si diferentia. Utilizare MATLAB, Editura Politehniun, Iasi, 2008. 8. S. M. Stoian, Probleme de algebră liniară și geometrie analitică, Editura Universitas, Petroșani, 2020. 9. G. Teodoru, D. Fetcu, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Editura Univ. Tehnică, Iași, 2004 10. A. Vieru, C. Fetecău, Probleme de algebră liniară și geometrie diferențială, Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2006		
9.2a. Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
1. Matrice, determinanți		1 ore
2. Sisteme de ecuații liniare		1 ore
3. Spațiu vectorial. Subspații vectoriale. Dependentă și independentă liniară a vectorilor		1 ore
4. Bază și dimensiune. Schimbarea coordonatelor unui vector la o schimbare de baze		1 ore
5. Spații vectoriale euclidiene. Procedee de ortogonalizare Gram-Schmidt		1 ore
6. Transformări liniare. Transformări liniare între spații finite dimensionale. Transformarea matricei unui endomorfism la schimbarea bazei		1 ore
7. Valori și vectori proprii. Polinom caracteristic. Diagonalizarea unei matrice		1 ore
8. Matrice ortogonale (operatori ortogonali) și matrice simetrice (operatori autoadjuncti)		1 ore
9. Forme biliniare. Forme pătratice - reducerea la forma canonică: metoda lui Gauss		1 ore
10. Forme pătratice - reducerea la forma canonică: metoda lui Jacobi și metoda transformărilor ortogonale. Clasificarea formelor pătratice. Teorema de inertie a formelor pătratice		1 ore
11. Noțiunea de vector liber. Vectori coliniari. Vectori coplanari. Produsul scalar a doi vectori.	Discuții, explicații, rezolvare de exerciții și probleme	1 ore
12. Produsul vectorial a doi vectori. Produsul mixt a trei vectori. Dublul produs vectorial		1 ore
13. Repere carteziane. Sisteme de coordonate carteziane. Repere polare și semipolare. Coordonate polare, coordonate cilindrice și coordonate sferice. Distanțe, arii, volume.		1 ore
14. Direcții în spațiu. Unghiul a două direcții. Translația reperelor carteziane ortonormate. Rotatia reperelor carteziane ortonormate.		1 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar): 1. G. Crețu, D. Fetcu, G. Teodoru, Introducere în Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Editura Pim, Iași, 2024 2. D. Ciprian, Analiză matematică, algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Editura PIM, Iași, 2015, ISBN 9786061323029 3. C. Fetecău, Algebră liniară și geometrie diferențială, Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2006 4. A. I. Lazu, Curs de algebră liniară, geometrie analitică și diferențială (platforma MicrosoftTeams) 5. N. Papaghiuc, C. Călin, Algebră liniară și Geometrie, Editura Performantica, Iași, 2003 6. Popovici-Popescu, Elena, Linear Algebra and Analytic Geometry in Space, Editura Universității Transilvania, Brașov, 2022. 7. C. I. Popovici, Algebra liniara, geometrie analitica si diferentia. Utilizare MATLAB, Editura Politehniun, Iasi, 2008. 8. S. M. Stoian, Probleme de algebră liniară și geometrie analitică, Editura Universitas, Petroșani, 2020.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4 Verificare	Corectitudinea explicării noțiunilor de spațiu vectorial, transformare liniară, valoare și vector propriu (C1, C2) și a metodelor de reducere a formelor pătratice (C3). Corectitudinea rezolvării problemelor de calcul matriceal, de diagonalizare și de reducere la forma canonică (A1, A2) și a problemelor de geometrie analitică (A3). Coerența logică, forța de argumentare și utilizarea corectă a limbajului matematic (RA1).	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz): A1-A3, RA2.	-	70%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului): C1, C2, A1, A2.	-	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală): subiecte teoretice (C1-C3) și probleme (A1-A3).	100%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate: rezolvarea exercițiilor și problemelor de seminar (A1-A3). Capacitatea de analiză și rigoarea raționamentului (RA1).	- participare activă la activități (RA1, RA2); - test de evaluare: A1-A3.		30%
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		-
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		-
10.6 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia. Cerințele minimale pentru acordarea notei 5: studentul rezolvă corect un sistem de ecuații liniare (A1), determină valorile și vectorii proprii ai unei matrice de ordin 2 sau 3 (A2), calculează produsele scalar și vectorial a doi vectori liberi (A3) și explică noțiunile utilizate (C1, C2). Nivelul minimal de performanță corespunde capacității studentului de a utiliza corect conceptele și metodele fundamentale ale algebrei liniare și geometriei analitice pentru rezolvarea problemelor tipice, în condiții standard de lucru.				

Data completării: 02.09.2026

Titular de curs: conf.univ.dr.mat. Alina-Ilinca LAZU

Titular de aplicații: conf.univ.dr.mat. Alina-Ilinca LAZU

Data avizării în departament: 07.09.2026

Director de departament,
 Conf.univ.dr.mat. Marcel-Romică ROMAN

Data aprobării în Consiliul Facultății:
25.09.2026

Decan,
conf.univ.dr.habil.ing. Nicolae MARCOIE

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

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 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

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

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

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

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.