



## FIȘA DISCIPLINEI ALGEBRA I (ALGEBRA LINIARA)

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA „OVIDIUS” DIN CONSTANȚA
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica și Informatică
1.3 Departamentul	Matematica și Informatică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Matematică informatică
1.7 Anul universitar	2025-2026

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei				Algebra I (Algebra liniara)			
2.2 Cod disciplină				FMI.MI.1.1.02			
2.3 Titularul activităților de curs				Conf. Dr. Ibadula Denis			
2.4 Titularul activităților aplicative				Asist. Drd. Vintu Vladimir			
2.5 Anul de studii	1	2.6 Semestrul	1	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei */**	DF/DOB

\* DF – disciplină fundamentală, DS – disciplină de specializare, DC – disciplină complementară

\*\* DOB – disciplină obligatorie; DOP – disciplină opțională; DFA – Disciplină facultativă

### 3. Timpul total (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore activități directe pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 aplicații***	2
3.4 Total ore activități directe pe semestru	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 aplicații	28
3.7 Total ore de studiu individual					69
Distribuția fondului de timp					[ore]
Studiul cărților, manualelor, suportului de curs,, notițelor, bibliografie minimală recomandată					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminar / laborator / proiect, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Pregătire pentru prezentări sau verificări					10
Pregătire pentru examinarea finală					5
Alte activități: consultații					24
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

\*\*\* S - seminar; L - laborator; P - proiect

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

4.1 de curriculum	Diploma de bacalaureat
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoașterea elementelor de baza de algebra din liceu



## 5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs disponibilă
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului / proiectului*	Sală de seminar disponibilă

\*Se alege tipul de aplicație aferent disciplinei

## 6. Obiectivele disciplinei

6.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul notiunilor fundamentale de algebra liniara. Initierea studentilor in folosirea aplicatiilor android de algebra liniara pentru rezolvarea problemelor concrete.
6.2 Obiectivele specifice	La sfârșitul cursului, studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"><li>• să cunoască concepte și rezultate de bază privind algebra liniară și să le utilizeze în rezolvarea unor situații-problemă</li><li>• să poată rezolva probleme standard de algebră liniară;</li><li>• să înțeleagă motivațiile apariției anumitor idei/noțiuni/tehnici din algebra liniară;</li><li>• să înțeleagă utilitatea metodelor din algebra liniară în domenii conexe (informatica).</li></ul>

## 7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul / Absolventul <ul style="list-style-type: none"><li>- cunoaște conceptele fundamentale de algebră liniară: matrice, determinanți, spații vectoriale, transformări liniare.</li><li>- înțelege metodele de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare și algoritmi de bază (Gauss, LU, Cramer).</li><li>- este familiarizat cu noțiunile de valori și vectori proprii, forme pătratice și aplicațiile acestora.</li></ul>
Aptitudini	Studentul / Absolventul <ul style="list-style-type: none"><li>- aplică metode de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare utilizând algoritmi numerici (eliminarea Gauss, descompunerea LU, regula lui Cramer);</li><li>- determină proprietăți esențiale ale matricelor și spațiilor vectoriale (rang, bază, dimensiune, transformări liniare);</li><li>- calculează valori și vectori proprii și utilizează formele pătratice în probleme practice;</li><li>- folosește conceptele de algebră liniară în contexte aplicative și informatice.</li></ul>
Responsabilitate și autonomie	Studentul / Absolventul: <ul style="list-style-type: none"><li>- manifestă rigoare și responsabilitate în rezolvarea problemelor de algebră liniară;</li><li>- își asumă responsabilitatea pentru aplicarea corectă a metodelor matematice în contexte academice și practice;</li><li>- își dezvoltă autonomia în învățare și autoevaluare, utilizând resurse teoretice și software specializat.</li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr ore alocate
1. <b>Matrice și sisteme de ecuații liniare:</b> Sisteme de ecuații liniare cu două și trei necunoscute. Matrice și operații cu matrice. Matrice superior și inferior triunghiulare. Matrice implicate în eliminarea Gauss. Descumpunerea LU. Aplicații ale eliminării Gauss: determinarea inversei unei matrice.	Metode de predare-învățare interactive; Problematizarea;	3 ore/ fizic



Sisteme de ecuații liniare și eliminare Gauss. Sisteme de ecuații liniare cu coeficienți într-un corp comutativ. Sisteme omogene și neomogene. Teorema lui Kronecker de compatibilitate. Sistem fundamental de soluții al unui sistem omogen.	Metode care implică activ studentii în învățare, punându-i în situația de a realiza conexiuni logice, de a produce idei și opinii proprii argumentate	3 ore/ fizic
Formula de rezolvare a sistemelor compatibile. Elemente de programare liniară și aplicații.		2 ore/ fizic
<b>2. Determinanți și aplicații ale acestora:</b> Definiția determinatului, proprietăți ale determinantilor. Algoritm: calculul determinantilor folosind eliminare Gauss și descompunerea LU.	Conversația Dialogul	3 ore/ fizic
Matrice inversabile. Formule pentru calculul determinantilor. Aplicații ale calculului determinantilor: calculul inversei unei matrice.	Problematizarea Argumentarea	2 ore/ fizic
Regula lui Cramer.		2 ore/ fizic
<b>3. Spații vectoriale:</b> Definiție, Reguli de calcul. Exemple. Subspațiu vectorial. Exemple. Operații cu subspații vectoriale. Spațiul nul al unei matrice. Subspațiul generat de o submulțime finită a unui spațiu vectorial. Dependență și independență liniară. Bază și dimensiune într-un spațiu vectorial finit generat. Dimensiunea unui spațiu vectorial finit generat. Algoritm: determinarea unei baze dintr-un sistem de generatori. Coordonatele unui vector într-o bază dată a spațiului. Transformări liniare. Nucleul și imaginea unei transformări. Morfismele de spații vectoriale sunt unic determinate de imaginea pe elementele bazei. Matricea unei aplicații liniare. Teorema defect-rang. Algoritm de calcul al rangului. Schimbarea coordonatelor la schimbarea bazei într-un spațiu vectorial. Schimbarea matricei unui endomorfism la schimbarea bazei.	Sintetizarea/esențializarea informațiilor Învățarea independentă și prin cooperare Generalizarea	3 ore/ fizic 2 ore/ fizic 2 ore/ fizic 1 ore/ fizic 1 ora/ fizic
<b>4. Valori și vectori proprii.</b> Definiție, proprietăți. Valori și vectori proprii ale unei matrice simetrice. Subspații invariante. Polinom caracteristic. Teorema Cayley-Hamilton. Forma diagonală. Algoritm pentru a verifica dacă o matrice poate fi adusă la forma diagonală.	Învățarea independentă și prin cooperare Exercițiul	2 ore/ fizic 1 ora/ fizic
<b>5. Matrice pozitiv definite.</b> Forme patratică. Aplicații	Metodele active Sintetiza/esențializarea informațiilor	1 ora/ fizic



### Bibliografie:

- [1] G. Bercu, L. Dăuș, A. L. Pletea, D. Roșu, M. Vlădoiu, C. Voica (colectiv). *Algebră liniară* (curs / manual universitar colectiv). (variantă disponibilă online la <https://ro.scribd.com/document/415675379/algebra-liniara-pdf>)
- [2] Ion D. Ion, N. Radu, *Algebra*, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1991;
- [3] C. Nastasescu, C. Nita, C. Vraciu, *Bazele algebrei*, vol. I, Editura Academiei, 1986;
- [4] N. Radu si colectiv, *Algebra*, Editura All, Bucuresti, 1998;
- [5] I. Creanga, C. Reischer, *Algebra liniara*, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1970;
- [6] Ion D. Ion, C. Nita, C. Vraciu, *Aritmetica si algebra*, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1994.
- [7] Serge Lang – *Introduction to Linear Algebra*, Springer – Verlag, 1993.
- [8] C. Flaut, D. Ibadula – *Introducere in algebra liniara prin exercitii si probleme*, Editura Ex Ponto, Constanta, 2003.
- [9] Paul Georgescu, Gabriel Popa – *Structuri fundamentale in algebra liniara, geometria vectoriala si geometrie analitica. Probleme rezolvate*, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2003.
- [10] Strang, Gilbert. *Introduction to Linear Algebra*. 4th ed. Wellesley, MA: Wellesley-Cambridge Press, February 2009. ISBN: 9780980232714.
- [11] Strang, Gilbert. *Introduction to Linear Algebra*. 6th edition (2023 edition), Wellesley, MA: [Wellesley-Cambridge Press](https://www.wellesleycambridge.com/), February 2023;
- [12] Strang, Gilbert. *Linear Algebra for Everyone*. 2020. [Wellesley-Cambridge Press](https://www.wellesleycambridge.com/). ISBN: 9781733146630 available at <https://math.mit.edu/~gs/everyone/>
- [13] Strang, Gilbert. *Lecture Notes for Linear Algebra (2021): online course materials*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at <https://math.mit.edu/~gs/LectureNotes/>);
- [14] Strang, Gilbert. *Introduction to Linear Algebra: Fifth (5<sup>th</sup>) Edition (2016)*, available at <https://math.mit.edu/~gs/linearalgebra/>
- [15] Strang, Gilbert. *Introduction to Linear Algebra, video lectures*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at [https://ocw.mit.edu/courses/18-06-linear-algebra-spring-2010/video\\_galleries/video-lectures/](https://ocw.mit.edu/courses/18-06-linear-algebra-spring-2010/video_galleries/video-lectures/))
- [16] Strang, Gilbert. *A 2020 vision of Linear Algebra*, lectures notes, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at: [https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/resources/mitres\\_18\\_010\\_s20\\_slides.pdf](https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/resources/mitres_18_010_s20_slides.pdf))
- [17] Strang, Gilbert. *A 2020 vision of Linear Algebra*, video lectures, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at: [https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/video\\_galleries/2024-videos/](https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/video_galleries/2024-videos/) and <https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/pages/2023-video/> and <https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/pages/2021-video/> and [https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/video\\_galleries/videos/](https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/video_galleries/videos/))
- [18] Strang, Gilbert. *Linear Algebra assignments*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at <https://ocw.mit.edu/courses/18-06-linear-algebra-spring-2010/pages/assignments/>)
- [19] Strang, Gilbert. *Linear Algebra study materials for exam*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at <https://ocw.mit.edu/courses/18-06-linear-algebra-spring-2010/pages/exams/>)
- [20] Strang, Gilbert. *Linear Algebra for everyone: Solution manual*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at <https://math.mit.edu/~gs/everyone/lafesols.pdf>)
- [21] Strang, Gilbert. *Linear Algebra: videos by lecture topic*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at: <https://math.mit.edu/~gs/LectureNotes/>)
- [22] Vogan, David, *Linear Algebra: study materials*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at <https://ocw.mit.edu/courses/18-700-linear-algebra-fall-2013/pages/readings/>)

### 8.2 Aplicații (laborator)

\*Se alege tipul de aplicație aferent disciplinei

	Metode de predare	Număr ore alocate
1. <b>Matrice și sisteme de ecuații liniare:</b> Sisteme de ecuații liniare cu două și trei necunoscute. Matrice și operații cu matrice. Matrice superior și inferior triunghiulare. Matrice implicate în eliminarea Gauss. Descumpunerea LU. Aplicații ale eliminării Gauss: determinarea inversei unei matrice. Sisteme de ecuații liniare și eliminare Gauss. Sisteme de ecuații liniare cu coeficienți într-un corp comutativ. Sisteme omogene și neomogene. Teorema lui Kronecker de compatibilitate. Sistem fundamental de soluții al unui sistem omogen. Formula de rezolvare a sistemelor compatibile. Elemente de programare liniară și aplicații.	Dialogul Problematizarea  Metodele active și interactive cu multiple	3 ore  3 ore  2 ore



<p><b>2. Determinanti si aplicatii ale acestora</b> Definitia determinatului, proprietati ale determinantilor. Algoritm: calculul determinantilor folosind eliminare Gauss si descompunerea LU. Matrice inversabile. Formule pentru calculul determinantilor. Aplicatii ale calculului determinantilor: calculul inversei unei matrice; Regula lui Cramer. Aplicatii</p> <p><b>3. Spatii vectoriale:</b> Definitie, Reguli de calcul. Exemple. Subspatiu vectorial. Exemple. Operatii cu subspatii vectoriale. Spatiul nul al unei matrice. Subspatiul generat de o submultime finita a unui spatiu vectorial. Dependenta si independenta liniara. Baza si dimensiune intr-un spatiu vectorial finit generat. Dimensiunea unui spatiu vectorial finit generat. Algoritm: determinarea unei baze dintr-un sistem de generatori. Coordonatele unui vector intr-o baza data a spatiului. Transformari liniare. Nucleul si imaginea unei transformari. Morfismele de spatii vectoriale sunt unic determinate de imaginea pe elementele bazei. Matricea unei aplicatii liniare. Teorema defect-rang Algoritm de calcul al rangului. Schimbarea coordonatelor la schimbarea bazei intr-un spatiu vectorial. Schimbarea matricei unui endomorfism la schimbarea bazei. Aplicatii</p> <p><b>4. Valori si vectori proprii.</b> Definitie, proprietati. Valori si vectori proprii ale unei matrice simetrice. Subspatii invariante. Polinom caracteristic. Teorema Cayley-Hamilton. Forma diagonala. Algoritm pentru a verifica daca o matrice poate fi adusa la forma diagonala. Aplicatii</p> <p><b>5. Matrice pozitiv definite.</b> Forme patratiche. Aplicatii</p>	<p>Interactiunea, problematizarea, argumentarea</p> <p>Sintetizarea/ esențializarea informațiilor</p> <p>Învățarea independentă și prin cooperare.</p> <p>Exercitiul</p>	<p>3 ore</p> <p>2 ore</p> <p>2 ore</p> <p>3 ore</p> <p>2 ore</p> <p>2 ore</p> <p>1 ora</p> <p>1 ora</p> <p>2 ore</p> <p>1 ora</p> <p>1 ora</p>
<p><b>Bibliografie:</b> [1] G. Bercu, L. Dăuș, A. L. Pletea, D. Roșu, M. Vlădoiu, C. Voica (colectiv). <i>Algebră liniară</i> (curs / manual universitar colectiv). (variantă disponibilă online la <a href="https://ro.scribd.com/document/415675379/algebra-liniara-pdf">https://ro.scribd.com/document/415675379/algebra-liniara-pdf</a>) [2] Ion D. Ion, N. Radu, <i>Algebra</i>, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1991; [3] C. Nastasescu, C. Nita, C. Vraciu, <i>Bazele algebrei</i>, vol. I, Editura Academiei, 1986; [4] N. Radu si colectiv, <i>Algebra</i>, Editura All, Bucuresti, 1998; [5] I. Creanga, C. Reischer, <i>Algebra liniara</i>, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1970; [6] Ion D. Ion, C. Nita, C. Vraciu, <i>Aritmetica si algebra</i>, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1994. [7] Serge Lang – <i>Introduction to Linear Algebra</i>, Springer – Verlag, 1993. [8] C. Flaut, D. Ibadula – <i>Introducere in algebra liniara prin exercitii si probleme</i>, Editura Ex Ponto, Constanta, 2003. [9] Paul Georgescu, Gabriel Popa – <i>Structuri fundamentale in algebra liniara, geometria vectoriala si geometrie analitica. Probleme rezolvate</i>, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2003. [10] Strang, Gilbert. <i>Introduction to Linear Algebra</i>. 4th ed. Wellesley, MA: Wellesley-Cambridge Press, February 2009. ISBN: 9780980232714. [11] Strang, Gilbert. <i>Introduction to Linear Algebra</i>. 6th edition (2023 edition), Wellesley, MA: <a href="https://www.wellesleycambridge.com/">Wellesley-Cambridge Press</a>, February 2023; [12] Strang, Gilbert. <i>Linear Algebra for Everyone</i>. 2020. <a href="https://www.wellesleycambridge.com/">Wellesley-Cambridge Press</a>. ISBN: 9781733146630 available at <a href="https://math.mit.edu/~gs/everyone/">https://math.mit.edu/~gs/everyone/</a> [13] Strang, Gilbert. <i>Lecture Notes for Linear Algebra (2021): online course materials</i>, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at <a href="https://math.mit.edu/~gs/LectureNotes/">https://math.mit.edu/~gs/LectureNotes/</a>); [14] Strang, Gilbert. <i>Introduction to Linear Algebra: Fifth (5<sup>th</sup>) Edition (2016)</i>, available at <a href="https://math.mit.edu/~gs/linearalgebra/">https://math.mit.edu/~gs/linearalgebra/</a></p>		





- [15] Strang, Gilbert. *A 2020 vision of Linear Algebra*, lectures notes, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at: [https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/resources/mitres\\_18\\_010\\_s20\\_slides.pdf](https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/resources/mitres_18_010_s20_slides.pdf))
- [16] Strang, Gilbert. *A 2020 vision of Linear Algebra*, video lectures, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at: [https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/video\\_galleries/2024-videos/](https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/video_galleries/2024-videos/) and <https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/pages/2023-video/> and <https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/pages/2021-video/> and [https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/video\\_galleries/videos/](https://ocw.mit.edu/courses/res-18-010-a-2020-vision-of-linear-algebra-spring-2020/video_galleries/videos/))
- [16] Strang, Gilbert. *Linear Algebra assignments*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at <https://ocw.mit.edu/courses/18-06-linear-algebra-spring-2010/pages/assignments/>)
- [18] Strang, Gilbert. *Linear Algebra study materials for exam*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at <https://ocw.mit.edu/courses/18-06-linear-algebra-spring-2010/pages/exams/>)
- [19] Strang, Gilbert. *Linear Algebra for everyone: Solution manual*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at <https://math.mit.edu/~gs/everyone/lafesols.pdf>)
- [20] Strang, Gilbert. *Linear Algebra: videos by lecture topic*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at: <https://math.mit.edu/~gs/LectureNotes/>)
- [21] Vogan, David, *Linear Algebra: study materials*, Massachusetts Institute of Technology, USA (available at <https://ocw.mit.edu/courses/18-700-linear-algebra-fall-2013/pages/readings/>)

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Participare activa la ore, înțelegerea metodelor teoretice, capacitate de aplicare a metodelor teoretice în rezolvarea problemelor	Evaluare continuă orală	20%
9.5 Laborator*	Participare activa, problematizare	Evaluare continuă orală	
*Se alege tipul de aplicație aferent disciplinei	Teme de casa (1 tema)	Evaluare proiect	20%
	Nota examinare	Examen oral	50%
	Din oficiu		10%

### 9.6 Standard minim de performanță / Nota 5 din 10

Însusirea cunostintelor de baza de algebra liniara: calculul determinantilor de tip  $2 \times 2$ ,  $3 \times 3$ ,  $4 \times 4$ , calculul inversei unei matrice, rezolvarea sistemelor de ecuatii liniare cu doua si trei necunoscute folosind eliminarea Gauss. Stabilirea dependentei si independentei linare ale unui sistem de vectori, baza a unui spatiu vectorial, calcul de valori si vectori proprii.

Data completării,

12.09.2025

Titular activităților de curs,  
Conf.dr. Denis Ibadula

Titular aplicații,  
Asist.dr. Vladimir Vintu

Data avizării în Departament,  
15.09.2025

Director de Departament,  
Conf.dr. Elena Pelican

Decan,  
Conf.dr. Aurelian Nicola