

## Algebră liniară, an I, Matematică 2021/2022

Sisteme de ecuații liniare. Metoda eliminării Gauss-Jordan.

Spații vectoriale: definiție, exemple, proprietăți elementare. Sisteme liniar independente, sistem de generatori. Subspații vectoriale: definiție, exemple. Spații vectoriale finit generate: baze, lema schimbului, dimensiune, coordonate. Aplicații liniare: definiție, exemple. Nucleu, imagine, teorema dimensiunii pentru aplicații liniare. Produse directe și sume directe de spații vectoriale. Dualul unui spațiu vectorial.

Determinanți peste  $\mathbb{C}$ . Dezvoltări ale determinanților, formula lui Laplace. Matrice inversabile. Regula lui Cramer.

Aplicații ale spațiilor vectoriale la rezolvarea sistemelor liniare. Rangul unei matrice. Teorema Kronecker. Teorema Kronecker-Capelli.

Matricea unei aplicații liniare. Endomorfisme de spații vectoriale finit generate; vectori și valori proprii, diagonalizare. Forma canonică Jordan. Teorema Cayley-Hamilton.

Forme biliniare, forme pătratice. Aducerea la formă canonică prin metoda Gauss. Metoda Jacobi de aducere la formă canonică.

Forme pătratice peste corpul numerelor reale: formă normală, indici de inerție, teorema Sylvester.

Spații vectoriale euclidiene: definiție, unghiuri, norme. Baze ortonormate, algoritmul Gram-Schmidt.

Transformări ortogonale: definiție, exemple. Descrierea grupurilor  $O(2)$  și  $SO(2)$ .

Endomorfisme autoadjuncte (simetrice); diagonalizarea lor prin transformări ortogonale.

### Bibliografie:

1. G. Bercu, L. Dăuș, A.L. Pletea, D. Roșu, M. Vlădoiu, C. Voica, *Algebră liniară, geometrie analitică, geometrie diferențială și elemente de algebra tensorială. Vol. I: Algebră liniară*, Editura StudIS, 2013
2. T. Dumitrescu, *Algebră*, Ed. Universității din București, 2006
3. I. D. Ion și N. Radu, *Algebra*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1991.
4. C. Năstăsescu, C. Niță și C. Vraciu, *Bazele algebrei*, Ed. Academiei, București, 1986.
5. Peter J. Olver, Cherkad Shakiban, *Applied Linear Algebra*, Undergraduate Texts in Mathematics, 2nd edition, Springer, 2018.
6. L. Ornea, A. Turtoi, *O introducere în geometrie*, Ed. Theta, București, 2000
7. E. B. Vinberg, *A course in algebra*, Graduate Studies in Math. Vol. 56, AMS, 2003.