



Università degli Studi di Enna "Kore"
Facoltà di Ingegneria e Architettura
Ingegneria Aerospaziale e delle Infrastrutture Aeronautiche

Programma del Corso

METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA (6 CFU)

SSD MAT/07

ALGEBRA LINEARE

1 Strutture algebriche

Semigrupperi, gruppi, anelli, corpi, campi. Teorema di unicità dell'elemento neutro*. Numeri complessi e struttura algebrica dell'insieme dei numeri complessi.

2 Matrici ad elementi in un campo

Somma tra matrici. Gruppo abeliano delle matrici. Prodotto di uno scalare per una matrice. Prodotto tra matrici. Proprietà delle operazioni tra matrici. Anello delle matrici quadrate. Matrici triangolari, diagonali e scalari. Matrici trasposte. Matrici simmetriche ed antisimmetriche. Matrici hermitiane e normali. Determinante di una matrice quadrata e sue proprietà. Primo e secondo teorema di Laplace. Matrici invertibili. Matrice aggiunta. Calcolo dell'inversa di una matrice. Rango di una matrice. Matrici ridotte e metodo di riduzione. Rango delle matrici ridotte. Teorema di Kronecker.

3 Sistemi di equazioni lineari

Teorema di Rouché-Capelli. Teorema di Cramer. Sistemi omogenei. Risoluzione dei sistemi lineari. Metodi diretti e metodi iterativi per la risoluzione dei sistemi lineari.

4 Spazi vettoriali e loro proprietà

I vettori geometrici dello spazio ordinario. Somma di vettori. Prodotto di un numero per un vettore. Prodotto scalare. Componenti dei vettori e operazioni mediante componenti. Definizioni ed esempi di spazi vettoriali astratti. Sottospazi. Intersezione e somma di sottospazi. Somma diretta. Generatori di uno spazio. Spazi vettoriali finitamente generati. Dipendenza e indipendenza lineare. Criterio di indipendenza lineare. Base di uno spazio. Metodo degli scarti successivi. Completamento di un insieme libero ad una base. Lemma di Steinitz. Dimensione di uno spazio vettoriale. Formula di Grassmann. Dimensione di una somma diretta.

5 Applicazioni lineari fra spazi vettoriali

Definizione e proprietà delle applicazioni lineari. Il nucleo e l'immagine di una applicazione lineare. Iniettività, suriettività, isomorfismi. Teorema del Nucleo e dell'Immagine. Studio delle applicazioni lineari. Matrice del cambio di base. Matrici simili.

6 Autovalori, autovettori ed autospazi di un endomorfismo

Calcolo degli autovalori: polinomio caratteristico. Autospazi e loro dimensione. Indipendenza degli autovettori. Endomorfismi diagonalizzabili e diagonalizzazione delle matrici.

GEOMETRIA

7 Sistemi di coordinate nel piano e nello spazio

Coordinate omogenee e punti impropri. Rette reali del piano e loro equazioni. Mutua posizione tra rette. Ortogonalità e parallelismo. Il coefficiente angolare di una retta. Fasci di rette. Distanze. I piani dello spazio ordinario. Le rette dello spazio e vari modi di rappresentazione. Ortogonalità e parallelismo. Rette complanari e rette sghembe. Angoli fra rette e piani. Fasci di piani. Distanze.

8 Coniche nel piano

Definizioni e classificazioni delle coniche. Invarianti ortogonali. Riduzione di una conica a forma canonica. Coniche riducibili e irriducibili. Significato geometrico del rango della matrice associata ad una conica. Classificazione delle coniche irriducibili. Studio delle coniche in forma canonica.

Fuochi, direttrici ed eccentricità. Iperboli equilatero. Centro ed assi di simmetria. Circonferenze. Tangenti. Cenni sui fasci di coniche.

9 Quadriche

Definizioni e classificazioni delle quadriche. Quadriche riducibili e irriducibili. Vertici delle quadriche e quadriche degeneri. Classificazione affine delle quadriche. Coni e cilindri. Invarianti ortogonali. Riduzione di una quadrica a forma canonica.

Note:

L'esame di verifica prevede una prova scritta ed una prova orale

Testi adottati:

- S. Giuffrida, A.Ragusa, Corso di Algebra Lineare, Ed. Il Cigno G.Galilei, Roma 1998;
- G. Paxia, Lezioni di Geometria, Spazio Libri, Catania, 2005.