



Università degli Studi di Enna "Kore"
Facoltà di Ingegneria, Architettura e delle Scienze Motorie

Programma di Metodi Matematici per l'Ingegneria

Ingegneria Civile e Ambientale

I anno CFU 6 I semestre A.A. 2011/2012

Docente Cristina Milazzo

Algebra Lineare

Cenni di Strutture algebriche

Insiemistica, operazioni con gli insiemi, proprietà delle operazioni con gli insiemi. Relazioni binarie, proprietà delle relazioni binarie, relazioni di equivalenza, relazioni d'ordine. Operazioni binarie, semigrupperi, gruppi, anelli, corpi, campi. Teorema di unicità dell'elemento neutro. Insiemi numerici, numeri complessi e struttura algebrica dell'insieme dei numeri complessi.

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.

Sistemi di equazioni lineari

Teorema di Rouche-Capelli. Teorema di Kramer. Sistemi omogenei. Risoluzione dei sistemi lineari. Cenni di calcolo numerico. Metodi diretti e metodi iterativi per la risoluzione dei sistemi lineari. Algoritmo di Gauss, metodo di Jacobi e di Gauss-Seidel, Gauss-Jordan.

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. 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. Teorema di equicardinalità delle basi. Dimensione di uno spazio vettoriale.

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.

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.

Spazi Ortogonali

Definizione di forma bilineare, definizione di prodotto scalare, spazi normati, spazi metrici, definizione di vettori ortogonali, basi ortonormali, teorema spettrale.

Geometria

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.

Cenni di Coniche nel piano

Definizioni e classificazioni delle coniche. Invarianti ortogonali. Riduzione di una conica a forma canonica. Classificazione delle coniche irriducibili. Studio delle coniche in forma canonica. Fuochi, direttrici ed eccentricità. Iperboli equilateri. Centro ed assi di simmetria. Circonferenze. Tangenti.

Cenni sulle 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. Rette e Piani Tangenti.

Cenni di Calcolo delle Probabilità e Statistica

Cenni di calcolo combinatorio. Disposizioni, Permutazioni, Combinazioni, semplici e con ripetizione. Definizione di spazio delle Probabilità. Variabili Casuali discrete e continue. Statistica descrittiva.

Testi adottati

- A. Carfagna, L. Piccolella “Complementi ed esercizi di Geometria e Algebra lineare”, Ed. Zanichelli (2003).
- P. Maroscia “Geometria e Algebra lineare”, Ed. Zanichelli (2002).
- R. Monaco, A. Rèpaci “Algebra lineare”, Ed. Celid “Quaderni di Matematica per le Scienze Applicate.