

Insegnamento Algebra lineare	Corso di Laurea Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (DM 270/04)	Anno 1	Periodo didattico 1	Crediti 6
Docente: Domenico Freni		Anno accademico: 2013/2014		

Obiettivi formativi specifici:

Il corso ha lo scopo di fornire la preparazione di base nella materia dell'Algebra lineare. In particolare vengono trattate le nozioni di spazio vettoriale, mappa lineare, matrice, determinante, sistema lineare, autovettori e autovalori, matrici diagonalizzabili, matrici reali simmetriche ed hermitiane, ortogonalità, canonizzazione di forme quadratiche, classificazione di coniche e quadriche.

Competenze acquisite:

- Costruzione, analisi e rappresentazione di mappe lineari.
- Acquisizione degli algoritmi fondamentali della teoria delle matrici.
- Discussione e risoluzione di sistemi lineari.
- Calcolo di autovalori e autospazi relativi.
- Studio di endomorfismi e matrici diagonalizzabili.
- Ortogonalità negli spazi euclidei.
- Studio di equazioni di 2° grado in due e tre indeterminate e classificazione dei luoghi rappresentati.

Lezioni ed esercitazioni		Ore
Argomenti	Contenuti specifici	
PRELIMINARI.	Insiemi, relazioni binarie, relazioni di equivalenza. Strutture algebriche fondamentali. Gruppoidi, semigruppoidi, monoidi, gruppi, anelli e campi. L'anello delle classi resto modulo n , il campo dei numeri complessi, il gruppo delle radici n -esime dell'unità.	4
SPAZI VETTORIALI.	Spazi vettoriali. Lo spazio delle n -uple, lo spazio dei polinomi, lo spazio dei vettori geometrici. Famiglie di vettori linearmente dipendenti e indipendenti e relativi teoremi. Il sottospazio intersezione e il sottospazio somma. Sottospazio generato da un sottoinsieme e teorema di caratterizzazione. Insiemi di generatori e basi. Principali teoremi sugli spazi vettoriali finitamente generati. Teoremi sulla somma diretta.	6
MATRICI.	Definizione di matrice ad elementi su un campo K . Lo spazio vettoriale delle matrici di m righe ed n colonne. Prodotto righe per colonne. Matrici invertibili. Matrici elementari riga. Ricerca dell'inversa mediante la riduzione per righe. La matrice di cambiamento di base, cambiamento di coordinate di un vettore rispetto a basi diverse. Invertibilità delle matrici di cambiamento di coordinate. Matrice associata ad un'applicazione lineare e relative proprietà.	4
DETERMINANTE.	Determinante di una matrice quadrata. Principali proprietà del determinante. Primo e secondo teorema di Laplace (senza dimostrazione). Teorema: Una matrice quadrata A è invertibile se e solo se $\det A$ è diverso da zero.	2
SISTEMI LINEARI.	Sistemi lineari di m equazioni in n incognite a coefficienti in un campo K . Teorema di Cramer. Caratteristica o rango di una matrice. Teorema di Kronecker. Teorema di Rouché-Capelli. Sistemi lineari omogenei. Discussione delle soluzioni di un sistema con parametro. Risoluzione di un sistema lineare con il metodo di Gauss-Jordan.	6
AUTOVETTORI E DIAGONALIZZAZIONE.	Applicazioni lineari e principali teoremi: teorema di esistenza e unicità, teorema delle dimensioni. Matrice associata ad una applicazione lineare e formule di cambiamento di base per matrici associate. Autovalori, autovettori, autospazi e polinomio caratteristico di un endomorfismo e di una matrice. Principali teoremi sugli autovalori e autovettori. Endomorfismi e matrici diagonalizzabili, teoremi fondamentali sulla diagonalizzazione di un endomorfismo. Diagonalizzabilità di una matrice simmetrica.	8
SPAZI VETTORIALI CON PRODOTTO INTERNO.	Definizione di forma bilineare e di prodotto interno. Spazi vettoriali euclidei. Teorema di Cauchy-Schwarz. Angolo di due vettori di uno spazio euclideo. Insiemi di vettori ortogonali, insiemi di vettori ortonormali. Basi ortonormali. Teorema di Gram-Schmidt. Complemento ortogonale di un sottospazio. Il teorema spettrale e sue applicazioni.	10
APPLICAZIONI ALLA GEOMETRIA	Vettori geometrici. Prodotto scalare, prodotto vettoriale, prodotto misto.	10

	Equazioni parametriche di una retta e di un piano. Equazione cartesiana di un piano. Angolo tra due rette, tra due piani e tra un piano e una retta. Distanza tra due punti, distanza di un punto da un piano, distanza tra due rette, distanza di un punto da una retta. Coniche: Coniche degeneri, coniche non degeneri, riduzione alla forma canonica. Cenni sulle quadriche.	
Totale ore lezioni ed esercitazioni		50
di cui di esercitazioni		
Ulteriori attività di didattica assistita		Ore
Laboratorio		0
Seminari e/o testimonianze		0
Corsi integrativi		12
Visite guidate		0
		0
Totale ore dedicate ad altre attività di didattica assistita		12
Totale ore complessive		62

Modalità d'esame: Prova scritta e orale

Testi consigliati:

- Edoardo Sernesi - Geometria 1 - Programma di Matematica, Fisica, Elettronica - Bollati Boringhieri
- Dispense del corso da stampare dal sito del materiale didattico dell'Ateneo
- Domenico Freni, Jung Kyu Canci - Algebra lineare e geometria, esercizi e complementi- Pearson Education

Ulteriore materiale didattico o informazioni reperibili al sito <http://materialeddidattico.uniud.it>