

A.A.	Nome	Settore	CFU	Corso di studi	Periodo	Ore	Moduli	Mutuato
2013/14	<i>Metodi Matematici per l'Ingegneria</i>	Mat/07	6	Ingegneria Aerospaziale e delle Infrastrutture Aeronautiche	Primo semestre	48	No	SI
Modulo	Nome Modulo	Tipo	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
No	No	Lezione	48	Marianna Ruggieri	Mat/07	RD*	Si	Istituzionale

*RD – Ricercatore a Tempo Determinato

Obiettivi: Il corso si propone due obiettivi fondamentali. Il primo è quello di educare lo studente all'esame di un problema, distinguendo: i dati di partenza (ipotesi), l'obiettivo da raggiungere (tesi), il percorso logico-deduttivo dai dati all'obiettivo (dimostrazione). A tal fine, lo studio dei primi elementi di algebra lineare si presta particolarmente allo scopo, per il limitato numero di dati e la semplicità del ragionamento che conduce alla tesi. Il secondo obiettivo è di presentare agli studenti i concetti e le strutture di base dell'algebra lineare, della geometria euclidea e della teoria delle coniche e quadriche in collegamento con il loro utilizzo in altre discipline e in particolare nelle loro mutue relazioni; l'interpretazione geometrica di problemi di algebra lineare e l'algebrizzazione di alcuni problemi geometrici raccordandosi al corso di Analisi Matematica.

Programma:

Cenni di Strutture algebriche: Semigrupperi, gruppi, anelli, corpi, campi. Teorema di unicità dell'elemento neutro. 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 Rouché-Capelli. Teorema di Cramer. Sistemi omogenei. Risoluzione dei sistemi lineari. Cenni di calcolo numerico. Metodi diretti e metodi iterativi per la risoluzione dei sistemi lineari. **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. 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.

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. 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 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 consigliati:

- 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.

Modalità di esame:

La modalità d’esame prevede una prova in itinere scritta, una prova scritta finale e un esame orale conclusivo.