UNIVERSITÀ DI PISA

GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE

ANDREA MAFFEI

Academic year	2020/21
Course	INGEGNERIA MECCANICA
Code	192AA
Credits	12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ALGEBRA LINEARE	MAT/03	LEZIONI	60	ANDREA MAFFEI
GEOMETRIA	MAT/03	LEZIONI	60	BRUNO MARTELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Acquisizione dei concetti di base dell'algebra lineare: spazi vettoriali, basi, dimensione, applicazioni lineari e matrici, diagonalizzazione, applicazioni bilineari, basi ortogonali, segnatura di un prodotto scalare, teorema spettrale, coniche proiettive e affini.

Modalità di verifica delle conoscenze
Esame scritto e orale.

Capacità
Risoluzione di esercizi.

Modalità di verifica delle capacità
Esame scritto e orale

Comportamenti
Applicazione di alcuni concetti teorici alla risoluzione di problemi ed esercizi.

Modalità di verifica dei comportamenti
Esame scritto e orale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
- numeri interi, razionali e reali,
- geometria euclidea del piano,
- trigonometria piana,
- polinomi: definizione, divisione, radici
- linguaggio della teoria elementare degli insiemi,
- familiarità con il concetto di dimostrazione.

Indicazioni metodologiche
Le lezioni in classe sono sia teoriche che di esercitazione.

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Elementi di algebra. Polinomi. Numeri complessi.
Spazi vettoriali. Definizione ed esempi. Gli spazi Rn e Cn. Dipendenza lineare, generatori e basi. Coordinate. Dimensione. Sottospazi vettoriali. Somma, intersezione, formula di Grassmann, somma diretta.
Applicazioni lineari e matrici. Definizioni ed esempi. Nucleo e immagine. Algebra delle matrici. Applicazione lineare associata ad una matrice. Matrice associata ad una applicazione lineare. Cambio di base.
Determinante. Determinante delle matrici quadrate e significato geometrico. Proprietà caratterizzanti. Sviluppo di Laplace. Teorema di Binet e matrice inversa. Rango.

Sistemi lineari e sottospazi affini. Metodo di Gauss. Sistemi omogenei. Teorema di Rouché-Capelli. Regola di Cramer. Equazioni parametriche e cartesiane di un sottospazio affine. Rette e piani nello spazio.
Autovalori ed autovettori. Sottospazi invarianti, autovalori, autovettori ed autospazi. Polinomio caratteristico. Esistenza di basi di autovettori e diagonalizzabilità.
Spazi euclidei. Forme bilineari. Prodotti scalari. Segnatura. Norma, ortogonalità. Basi ortonormali. Procedimento di ortonormalizzazione di Gram–Schmidt. Prodotto scalare canonico in Rn . Disuguaglianza di Bessel. Isometrie. Matrici ortogonali. Trasformazioni autoaggiunte. Teorema spettrale.
Geometria del piano e dello spazio. Trasformazioni del piano e dello spazio. Isometrie affini, rotazioni, traslazioni, riflessioni. Prodotto vettoriale. Coniche e quadriche. Definizione e classificazione.

Bibliografia e materiale didattico
"Geometria e algebra lineare" di Bruno Martelli
Supporti aggiuntivi dalla pagina web del corso

Indicazioni per non frequentanti
Oltre al libro e ai supporti aggiuntivi i non frequentanti possono fare riferimento al registro delle lezioni, e agli esercizi assegnati durante l'anno.

Modalità d'esame
Esame scritto e orale.

Note
Nessuna.

Ultimo aggiornamento 11/08/2020 12:17