



UNIVERSITÀ DI PISA

GEOMETRIA E ALGEBRA LINEARE

CARLO PETRONIO

Academic year

2023/24

Course

INGEGNERIA CIVILE AMBIENTALE E
EDILE

Code

177AA

Credits

12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ALGEBRA LINEARE	MAT/03	LEZIONI	60	MASSIMO CABOARA
GEOMETRIA	MAT/03	LEZIONI	60	CARLO PETRONIO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Algebra Lineare

Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze in merito agli strumenti e alle metodologie riguardanti: calcolo con numeri complessi e polinomi; nozioni di base su spazi vettoriali; nozioni base di algebra lineare, compresa la diagonalizzabilità di endomorfismi; calcolo con le matrici.

Geometria

Lo studente che completerà il corso con successo possiederà la capacità di costruire modelli algebrici e analitici di fenomeni geometrici in qualsiasi dimensione reale o complessa; saprà dimostrare una solida conoscenza dei prodotti scalari e hermitiani, del teorema spettrale e delle forme canoniche, delle coniche e delle quadriche, degli spazi proiettivi; sarà consapevole della teoria delle curve in 2 e 3 dimensioni (compresa l'integrazione e la teoria del potenziale in dimensione 2).

Modalità di verifica delle conoscenze

Gli studenti dovranno dimostrare di saper rispondere a domande che richiedono semplici calcoli su tutti gli argomenti oggetto del corso, e di risolvere problemi comportanti ragionamenti più complessi e calcoli più complicati. Durante gli esami orali dovranno dimostrare la conoscenza delle definizioni e degli enunciati.

Metodi:

- Erame finale scritto
- Esame finale orale

Capacità

Affrontare e risolvere problemi di algebra Lineare e Geometria.

Modalità di verifica delle capacità

Esame scritto e orale volto ad accertare la competenza nell'applicazione delle regole e nella verifica delle situazioni in cui le definizioni si applicano.

Comportamenti

Capacità di svolgere calcoli e risolvere problemi senza l'impiego di calcolatrici o computer

Modalità di verifica dei comportamenti

Contestualmente alla verifica delle conoscenze durante gli esami.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Insiemi e funzioni. Geometria euclidea elementare. Piano cartesiano e geometria analitica. Polinomi. Trigonometria. Equazioni e disequazioni.



UNIVERSITÀ DI PISA

Indicazioni metodologiche

Somministrazione: frontale. Le lezioni di Geometria saranno videoregistrate e rese disponibili sul sito del docente.

Attività per l'apprendimento:

- frequenza delle lezioni
- studio individuale

Frequenza: consigliata

Metodo di insegnamento:

- Lezioni ed esercitazioni

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Algebra Lineare:

Elementi di algebra.

Numeri complessi. Vettori geometrici reali.

Sistemi lineari e metodo di Gauss.

Spazi vettoriali. Definizione e esempi. Gli spazi Q_n , R_n e C_n . Vettori e operazioni tra vettori. 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. Sistemi omogenei. Teorema di

Rouché-Capelli. Regola di Cramer. Equazioni parametriche e cartesiane di un sottospazio affine. Rette e piani nello spazio. Sistemi di calcolo.

Autovalori ed autovettori. Polinomi reali e complessi. Sottospazi invarianti, autovalori, autovettori ed auto-spazi. Polinomio caratteristico. Esistenza di basi di autovettori e diagonalizzabilità. Polinomio minimo.

Geometria: Prodotti scalari e hermitiani. Teorema spettrale e sue conseguenze. Coniche, quadriche e spazi proiettivi. Curve.

Bibliografia e materiale didattico

Algebra Lineare:

Marco Abate - Algebra Lineare

Marco Abate - Geometria (la parte di Algebra Lineare)

Carlo Petronio - Geometria e Algebra Lineare - Editore Esclulapio

Geometria:

Carlo Petronio - Geometria e Algebra Lineare - Editore Esclulapio

Carlo Petronio - Geometria e Algebra Lineare (quesiti ed esercizi) - Editore Esclulapio

ATTENZIONE: per il volume di teoria, assicurarsi che l'edizione sia quella che contiene uno strumento che consente l'accesso a materiali didattici aggiuntivi disponibili in rete.

ATTENZIONE: per il volume di quesiti ed esercizi, assicurarsi che l'edizione sia quella 2023 che contiene uno strumento che consente l'accesso risposte e soluzioni scritte e videoregistrate.

Indicazioni per non frequentanti

Algebra Lineare: Sul sito web del modulo si trovano dispense complete del corso e informazioni utili.

Geometria: Sul sito web del corso si trovano le videoregistrazioni delle lezioni.

Modalità d'esame

(Passibile di modifica in ragione dell'emergenza sanitaria.)

Algebra Lineare:

Prova scritta suddivisa in due parti:

- 5/7 quesiti che richiedono applicazione diretta di regole e semplici calcoli

- 2/3 esercizi completi

Prova orale, necessaria.



UNIVERSITÀ DI PISA

Geometria:

Prova scritta suddivisa in due parti:

- 7 quesiti che richiedono applicazione diretta di regole e semplici calcoli
- 2 esercizi con 3-6 domande ciascuno.

Prova orale.

Pagina web del corso

<https://people.dm.unipi.it/petronio/>

Altri riferimenti web

https://people.dm.unipi.it/caboara/AlgebraLineare_ING_Chimica_23_24/

Note

Materiali didattici disponibili sulla pagina Teams del corso.

Ultimo aggiornamento 24/09/2023 16:01