UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Algebra Lineare

2122-1-E4102B002

Obiettivi formativi

L'obiettivo è fornire le conoscenze propedeutiche di algebra lineare ai corsi Calcolo delle Probabilità e Analisi statistica multivariata.

Conoscenza e comprensione

Questo insegnamento fornirà conoscenze e capacità di comprensione relativamente a:

- Rappresentazione di spazi vettoriali, sistemi di generatori e basi
- Applicazioni lineari e loro relazione con matrici e sistemi lineari
- Proiezioni ortogonali
- Ruolo degli autovalori e autovettori di una matrice

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Alla fine dell'insegnamento gli studenti saranno in grado di:

- Studiare applicazioni lineari mediante la teoria delle matrici e dei sistemi lineari
- Determinare la miglior approssimazione di un elemento di uno spazio vettoriale tra gli elementi di un suo sottospazio
- Applicare la procedura di diagonalizzazione di matrici

L'insegnamento consente allo studente di acquisire solide basi nell'uso della algebra lineare necessarie in qualsiasi contesto lavorativo e che rappresentano una base imprescindibile per il proseguimento del percorso universitario.

Contenuti sintetici

Spazi vettoriali e applicazioni lineari; proiezioni ortogonali; matrici e diagonalizzazione; determinanti; similitudine di matrici.

Programma esteso

Spazi vettoriali su R. Combinazioni lineari ed indipendenza. Sistemi di generatori e basi. Dimensione di uno spazio vettoriale.

Algebra delle matrici. Prodotto tra matrici. Determinante e suo calcolo. Invertibilità di una matrice. Rango di una matrice. Matrici ortogonali e simmetriche.

Applicazioni lineari. Studio di applicazioni lineari mediante matrici e sistemi lineari. Teorema di nullità più rango.

Prodotto scalare standard e diseguaglianza di Cauchy-Schwartz. Norma e diseguaglianza triangolare. Elementi di geometria analitica. Basi ortonormali. Proiezioni ortogonali.

Autovalori e autovettori. Diagonalizzabilità. Forme quadratiche.Teorema spettrale e sue generalizzazioni.

Prerequisiti

Nessun prerequisito formale richiesto.

Metodi didattici

Lezioni frontali classiche, dedicate in parte agli aspetti teorici del corso, e in parte allo svolgimento di esercizi pratici, che consentono allo studente di acquisire un metodo e un'impostazione logica nella risoluzione dei problemi.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame consiste in una prova informatizzata più una eventuale prova orale. La prova d'esame consiste sia di esercizi simili a quelli visti a esercitazioni, sia di quesiti a contenuto più teorico. La prova è informatizzata, ma la risposta ad alcune tipologie di domande/esercizi può essere richiesta anche su carta. La durata della prova è di 2 ore e durante non è consentito l'utilizzo di libri di testo o appunti e dispense. L'uso di calcolatrici non è consentito.

La prova orale **non** è obbligatoria per tutti.
- Gli studenti che ottengano nella prova scritta una votazione di 16 o meno dovranno tornare ad un appello successivo.
- La prova orale è *obbligatoria* per coloro che ottengano nella prova scritta una votazione compresa tra 17 e 19

(estremi inclusi).
- La prova orale è *facoltativa* per chi ottenga un voto nella prova scritta maggiore o uguale a 26: questi studenti possono scegliere se accettare una votazione di 26 oppure sostenere una prova orale al fine di ottenere una votazione maggiore (fermo restando che la prova orale, se insoddisfacente, può portare ad un abbassamento della votazione finale o ad una insufficienza). In pratica se uno studente ottiene 28 nella prova scritta può decidere di verbalizzare il voto senza sostenere la prova orale: in tal caso verrà registrato il voto 26. Altrimenti, lo studente può decidere di sostenere una prova orale: a seconda dell'andamento della prova orale il voto 28 può essere abbassato (fino ad una eventuale insufficienza), confermato, o alzato.
- Per chi prenda almeno 17 nella prova scritta: la prova orale deve essere sostenuta in tutti quei casi che venga richiesta o dal docente o dallo studente (che intenda migliorare il voto dello scritto). Ad esempio, uno studente prende 24 nella prova scritta e potrebbe quindi saltare la prova orale, ma decide di farla per migliorare il proprio voto.
- La prova orale, ove prevista, va sostenuta nello stesso appello della prova scritta. In ogni caso l’esame finisce nell’appello in cui venga svolta la prova scritta.

Durante il periodo del corso sara' possibile gli studenti potranno fare pratica sul sistema informatizzato da casa propria e, nel caso che svolgano tutti gli esercizi nel periodo previsto, potranno accumulare fino a 2 punti di bonus. Questo bonus si aggiungera' al voto dell'esame scritto, permettendo agli studenti di avere un voto migliorato nello scritto.

Testi di riferimento

1. Schlesinger E., Algebra Lineare e Geometria, Zanichelli, 2017 (seconda edizione)
2. Fioresi R.,Morigi M., Introduzione all'Algebra Lineare, Casa Editrice Ambrosiana, 2021 (seconda edizione)
3. Appunti delle lezioni disponibili sul sito di elearning del corso.

Periodo di erogazione dell’insegnamento

II semestre, III e IV ciclo (periodo approssimativo da marzo a giugno).

Lingua di insegnamento

Italiano.