



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

Facoltà di Ingegneria ed Architettura

Anno Accademico 2022/2023

Corso di studi in Ingegneria Aerospaziale, classe di laurea L9

Insegnamento	Metodi Matematici per l'Ingegneria
CFU	6
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/07
Metodologia didattica	Lezioni frontali/Esercitazioni
Nr. ore di aula	48
Nr. ore di studio autonomo	102
Nr. ore di laboratorio	
Mutuazione	No
Annualità	I anno
Periodo di svolgimento	I semestre

Docente	E-mail	Ruolo ¹	SSD docente
Angela Ricciardello	angela.ricciardello@unikore.it	PA	MAT/07

Prerequisiti	Sono ritenuti basilari per l'insegnamento di Metodi Matematici per l'Ingegneria i contenuti svolti nell'ambito del Corso Zero.
Propedeuticità	Nessuna
Sede delle lezioni	Facoltà di Ingegneria e Architettura – Laboratorio M.A.R.T.A.

Moduli

N.	Nome del modulo	Docente	Durata in ore

Orario delle lezioni

L'orario delle lezioni sarà pubblicato sulla pagina web del corso di laurea:
https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/

Obiettivi formativi

L'insegnamento ha lo scopo di fornire agli allievi una buona conoscenza di argomenti di algebra lineare e geometria analitica. Ha, inoltre, come obiettivo sia la formazione logico-matematica di base, intesa anche come capacità di comprendere percorsi ipotetico-deduttivi, che quello di fornire strumenti applicativi di calcolo per modellare e analizzare problematiche ingegneristiche.

Contenuti del Programma

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	Cenni di Strutture algebriche. <i>Insiemistica. Semigrupperi, gruppi, anelli, corpi, campi. Teorema di unicità dell'elemento neutro. Numeri complessi e struttura algebrica dell'insieme dei numeri complessi.</i>	Frontale	1h
2	Matrici ad elementi in un campo <i>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</i>	Frontale Esercitazione	2h 4h

	<i>quadrate. Matrici triangolari, diagonali e scalari. Matrici trasposte. Matrici simmetriche ed antisimmetriche. 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.</i>		
3	Sistemi di equazioni lineari <i>Teorema di Rouche-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.</i>	Frontale Esercitazione	2h 5h
4	Spazi vettoriali e loro proprietà <i>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. Formula di Grassmann, Somme dirette. Basi ortonormali. Procedimento di ortonormalizzazione di Gram-Schmidt.</i>	Frontale Esercitazione	3h 5h
5	Cenni su Applicazioni lineari fra spazi vettoriali <i>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.</i>	Frontale Esercitazione	1h 2h
6	Autovalori, autovettori ed autospazi di un endomorfismo <i>Calcolo degli autovalori: polinomio caratteristico. Autospazi e loro dimensione. Indipendenza degli autovettori. Endomorfismi semplici e diagonalizzazione delle matrici.</i>	Frontale Esercitazione	1h 2h
7	Sistemi di coordinate nel piano e nello spazio. <i>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.</i>	Frontale Esercitazione	2h 2h
8	Coniche nel piano. <i>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 equilateri. Centro ed assi di simmetria. Circonferenze.</i>	Frontale Esercitazione	4h 8h
9	Cenni sulle Quadriche. <i>Definizioni e classificazioni delle quadriche. Quadriche riducibili e irriducibili. Vertici delle quadriche e quadriche degeneri. Coni e cilindri. Invarianti ortogonali. Rette e Piani Tangenti.</i>	Frontale Esercitazione	1h 1h
10	Cenni di Calcolo delle Probabilità. <i>Cenni di calcolo combinatorio. Disposizioni, Permutazioni, Combinazioni, semplici e con ripetizione. Definizione di</i>	Frontale Esercitazione	1h 1h

Risultati di apprendimento (descrittori di Dublino)

I risultati di apprendimento attesi sono definiti secondo i parametri europei descritti dai cinque descrittori di Dublino.

1. Conoscenza e capacità di comprensione:

Lo Studente al termine dell'insegnamento dovrà dimostrare conoscenza sufficiente degli argomenti oggetto dell'insegnamento stesso, l'acquisizione del linguaggio proprio della disciplina e la capacità di comprendere percorsi ipotetico-deduttivi. In particolare, al termine dell'insegnamento, lo studente dovrà dimostrare di conoscere le nozioni relative a spazi vettoriali e algebra lineare, calcolo matriciale e relativa applicazione alla risoluzione di sistemi lineari, geometria euclidea.

2. Conoscenza e capacità di comprensione applicate:

Lo studente dovrà essere in grado di affrontare e risolvere problemi applicativi relativi agli argomenti teorici trattati nell'insegnamento. Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare il linguaggio matematico e applicare le conoscenze acquisite nella risoluzione dei problemi ed utilizzare il calcolo matriciale nella risoluzione di problemi matematici. Infine dovrà saper risolvere sistemi lineari parametrici, stabilire la struttura delle soluzioni di un sistema lineare e metterla in relazione con la struttura geometrica dell'insieme delle soluzioni; calcolare il determinante di una matrice, calcolare il rango di una matrice; definire un'applicazione lineare attraverso il calcolo matriciale; determinare gli autovalori e gli autovettori di un'applicazione lineare; diagonalizzare una matrice; risolvere problemi di geometria.

3. Autonomia di giudizio:

Lo studente dovrà acquisire la capacità di adoperare gli strumenti matematici più idonei alla risoluzione dei problemi affrontati. Pertanto lo studente dovrà essere in grado di analizzare i dati di un problema ed identificare gli strumenti matematici atti a risolverlo.

4. Abilità comunicative:

Lo studente dovrà acquisire la capacità di esporre in modo completo e corretto, anche linguisticamente, le conoscenze e le tecniche acquisite.

5. Capacità di apprendere:

Lo studente dovrà acquisire anche autonomamente mediante la consultazione di testi idonei, le conoscenze matematiche necessarie al suo corso di studi ovvero dovrà apprendere come i concetti teorici trattati possano essere applicati a casi concreti. Allo scopo di affrontare gli studi ingegneristici con maggiore autonomia ed discernimento.

Testi per lo studio della disciplina

- A. Carfagna, L. Piccolella, *Complementi ed esercizi di Geometria e Algebra lineare*, Ed. Zanichelli
E. Schlesinger, *Algebra lineare e geometria*, Ed. Zanichelli.
L. Mauri, E. Schlesinger, *Esercizi di algebra lineare e geometria*, Ed. Zanichelli.
P. Maroscia "Geometria e Algebra lineare", Ed. Zanichelli.

Per ogni singolo argomento trattato durante le lezioni, il docente indicherà le sezioni dei testi di supporto per lo studio.

Metodi e strumenti per la didattica

Il docente utilizzerà lezioni frontali per lo sviluppo degli argomenti teorici previsti nel programma dell'insegnamento, integrate dallo svolgimento di esercizi finalizzati all'applicazione degli strumenti proposti.

Sulla piattaforma informatica di Ateneo è disponibile il materiale utilizzato durante le lezioni, una selezione di esercizi da svolgere e alcune prove d'esame.

Modalità di accertamento delle competenze

La modalità d'esame prevede una prova scritta costituita da 3 esercizi relativi a sistemi lineari, applicazioni lineari, rette nello spazio e/o classificazione delle coniche ed un quesito relativo alla teoria sviluppata. Il tempo complessivo a disposizione è di 3 ore. Ad ogni esercizio, correttamente svolto in ogni sua parte, verrà assegnato un punteggio massimo che sarà espressamente indicato nel testo, il giorno della prova, in funzione delle seguenti aree valutative: capacità di applicare le metodologie acquisite durante l'insegnamento, capacità di giudizio nell'esprimere commenti alle metodologie applicate e correttezza del risultato ottenuto. Anche al quesito teorico, correttamente svolto in ogni sua parte, verrà assegnata una valutazione, espressamente indicata nel testo il giorno della prova, in funzione della capacità di sintesi, delle capacità espositive e completezza e correttezza degli argomenti trattati. Per la prova è ammesso l'utilizzo di un formulario ma non di libri e o appunti. Lo Studente potrà utilizzare una calcolatrice elettronica non programmabile. Per la partecipazione alla prova è richiesta la preventiva prenotazione sul sito di facoltà.

I fogli per l'esecuzione della prova saranno forniti dal docente.

Il docente, indicativamente entro 3-4 giorni, pubblicherà gli esiti della prova.

Date di esame

Le date di esame saranno pubblicate sulla pagina web del corso di laurea:

https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore/

Modalità e orario di ricevimento

Il ricevimento è previsto ogni giorno previo appuntamento concordato via mail con il docente.

ⁱ PO (professore ordinario), PA (professore associato), RTD (ricercatore a tempo determinato), RU (Ricercatore a tempo indeterminato), DC (Docente a contratto).