



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

Facoltà di Ingegneria ed Architettura
Anno Accademico 2021/2022

Corso di studi in Ingegneria dei Rischi Ambientali e delle Infrastrutture, classe di laurea L7

Insegnamento	Matematica per l'Ingegneria
CFU	15 (9 + 6)
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/05-MAT/07
Metodologia didattica	Lezioni frontali/Esercitazioni
Nr. ore di aula	72 + 48
Nr. ore di studio autonomo	153 + 102
Nr. ore di laboratorio	
Mutuazione	Modulo: Metodi Matematici per l'Ingegneria
Annualità	I
Periodo di svolgimento	Insegnamento annuale

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

Propedeuticità	No
Sede delle lezioni	Facoltà di Ingegneria e Architettura

Moduli

N.	Nome del modulo	Docente	Durata in ore
1	Metodi Matematici per l'Ingegneria	Angela Ricciardello	150 (48 + 102)
2	Analisi Matematica		225 (72 + 153)

Orario delle lezioni

L'orario delle lezioni sarà pubblicato sulla pagina web del corso di laurea:

<https://unikore.it/index.php/it/attivita-didattiche-rischi-ambientali/calendario-lezioni-rischi>

Obiettivi formativi

Il corso ha 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.

Contenuti del Programma

METODI MATEMATICI PER L'INGEGNERIA

Cenni di Strutture algebriche.

Insiemistica. 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. 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.

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. Formula di Grassmann, Somme dirette. Basi ortonormali. Procedimento di ortonormalizzazione di Gram-Schmidt.

Cenni su 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.

Autovalori, autovettori ed autospazi di un endomorfismo

Calcolo degli autovalori: polinomio caratteristico. Autospazi e loro dimensione. Indipendenza degli autovettori. Endomorfismi semplici e diagonalizzazione delle matrici.

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 equilateri. 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.

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 del corso dovrà dimostrare conoscenza sufficiente degli argomenti oggetto del corso stesso, l'acquisizione del linguaggio proprio della disciplina e la capacità di comprendere percorsi ipotetico-deduttivi. In particolare, al termine del corso, 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 nel corso. 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.

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. Ogni esercizio correttamente svolto ha valutazione da 0/30 a 7/30 in funzione delle seguenti aree valutative: capacità di applicare le metodologie acquisite durante il corso, capacità di giudizio nell'esprimere commenti alle metodologie applicate e correttezza del risultato ottenuto. Il quesito teorico ha valutazione da 0/30 a 10/30 in funzione della capacità di sintesi, delle capacità espositive e completezza e correttezza degli argomenti trattati. Per la prova scritta è ammesso l'utilizzo di un formulario ma non di libri e o appunti. Per la partecipazione alla prova scritta è richiesta la preventiva prenotazione sul sito di facoltà.

Date di esame

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

<https://unikore.it/index.php/it/rischi-ambientali-esami/rischi-ambientali-calendario-esami>

Modalità e orario di ricevimento

Gli orari di ricevimento sono pubblicati nella cartella "Curriculum e ricevimento" della pagina personale del docente:

<https://unikore.it/index.php/it/ing-rischi-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/2545-prof-ricciardello-angela>