



## Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

A.A.	Settore Scientifico Disciplinare		CFU	Insegnamento	Ore di aula		Mutuazione	
2020/21	MAT/07		6	<b>Metodi Matematici per l'Ingegneria</b>	48		Sì	
Classe	Corso di studi			Tipologia di insegnamento	Anno di corso e Periodo		Sede delle lezioni	
L-7	Ingegneria Civile e Ambientale			Base	I Anno Primo Semestre		Facoltà di Ingegneria e Architettura	
N° Modulo	Nome Modulo	Tipologia lezioni	Ore	Docente	SSD	Ruolo	Interno	Affidamento
		Lezioni frontali / Esercitazioni	48	Angela Ricciardello E-mail: <a href="mailto:angela.ricciardello@unikore.it">angela.ricciardello@unikore.it</a> Tel: 0935 – 536492	MAT/07	RTD	Sì	Istituzionale

### Prerequisiti

Sono ritenuti basilari per il corso di Metodi Matematici per l'Ingegneria i contenuti svolti nell'ambito del Corso Zero la cui frequenza non è obbligatoria ma vivamente consigliata. Così come previsto dal Decreto del Preside n. 50/2013 del 16 ottobre 2013, l'accertamento del possesso delle conoscenze di base avviene mediante il Test di Accertamento delle Competenze di base.

### Propedeuticità

Nessuna.

### 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.



## Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

### **Risultati di apprendimento (Descrittori di Dublino):**

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

**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.

**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.

**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.

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

**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.



## Contenuti e struttura del corso

Lezioni frontali:

N.	ARGOMENTO	TIPOLOGIA	DURATA
1	<b>Cenni di Strutture algebriche.</b> <i>Insiemistica, Relazioni binarie. Relazioni di equivalenza e d'ordine. Semigrupp, gruppi, anelli, corpi, campi. Teorema di unicità dell'elemento neutro. Numeri complessi e struttura algebrica dell'insieme dei numeri complessi.</i>	Frontale	2h
		Esercitazione	1 h
2	<b>Matrici ad elementi in un campo</b> <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 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>	Frontale	3h
		Esercitazione	3 h
3	<b>Sistemi di equazioni lineari</b> <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	3h
		Esercitazione	3 h
4	<b>Spazi vettoriali e loro proprietà</b> <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	3h
		Esercitazione	3 h



**Università degli Studi di Enna “Kore”  
Facoltà di Ingegneria e Architettura**

<b>5</b>	<b><i>Cenni su Applicazioni lineari fra spazi vettoriali</i></b> <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. Matrici</i>	Frontale	2h
		Esercitazione	2 h
<b>6</b>	<b><i>Autovalori, autovettori ed autospazi di un endomorfismo</i></b> <i>Calcolo degli autovalori: polinomio caratteristico. Autospazi e loro dimensione. Indipendenza degli autovettori. Endomorfismi semplici e diagonalizzazione delle matrici.</i>	Frontale	3h
		Esercitazione	3 h
<b>7</b>	<b><i>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.</i></b>	Frontale	3h
		Esercitazione	4 h
<b>8</b>	<b><i>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 equilatero. Centro ed assi di simmetria. Circonferenze. Tangenti.</i></b>	Frontale	2h
		Esercitazione	3 h
<b>9</b>	<b><i>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.</i></b>	Frontale	2h
		Esercitazione	1 h
<b>10</b>	<b><i>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.</i></b>	Frontale	2h
		Esercitazione	1 h

**Attività esercitative / Lavoro di gruppo:**



## Matriche Tuning

*Risultati di apprendimento del corso di laurea (SUA-CdS Quadri A4.b.2 e A4.c) – Contenuti dell’insegnamento (Argomenti)*

Conoscenze, competenze ed abilità		Argomenti o unità didattiche																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
D	Conoscenza di metodi e strumenti di algebra lineare e geometria analitica e differenziale	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		

## Testi adottati

### Testi di riferimento:

A. Carfagna, L. Piccolella “Complementi ed esercizi di Geometria e Algebra lineare”, Ed. Zanichelli (2003).  
P. Maroscia “Geometria e Algebra lineare”, Ed. Zanichelli (2002).  
P. Bonacini, M.G. Cinquegrani, L. Marino, Algebra Lineare: Esercizi svolti, Ed. Cavallotto, Catania 2012

### Testi di approfondimento:

V. Romano “Metodi Matematici per i Corsi di Ingegneria, Ed. Città Studi (2018).  
R. Monaco, A. Rèpaci “Algebra lineare”, Ed. Celid “Quaderni di Matematica per le Scienze Applicate.

## 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



## Università degli Studi di Enna “Kore” Facoltà di Ingegneria e Architettura

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.

### Orari di lezione e date di esame

Gli orari di lezione saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio delle lezioni:

<https://www.unikore.it/index.php/it/attivita-didattiche-ingegneria-civile-e-ambientale/calendario-lezioni>

Le date di esami saranno pubblicati sulla pagina web del corso di laurea almeno due mesi prima dell'inizio della sessione d'esami:

<https://www.unikore.it/index.php/it/ingegneria-civile-ambientale-esami/calendario-esami>

### Modalità e orari di ricevimento

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

<https://www.unikore.it/index.php/it/ing-civile-ambientale-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/2130-prof-ricciardello-angela>

### Note

Nessuna.

