# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

| | |
|---|---|
| **DIPARTIMENTO** | Ingegneria |
| **ANNO ACCADEMICO OFFERTA** | 2022/2023 |
| **ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE** | 2022/2023 |
| **CORSO DILAUREA** | INGEGNERIA DELL'ENERGIA E DELLE FONTI RINNOVABILI |
| **INSEGNAMENTO** | GEOMETRIA |
| **TIPO DI ATTIVITA'** | A |
| **AMBITO** | 50292-Matematica, informatica e statistica |
| **CODICE INSEGNAMENTO** | 03675 |
| **SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI** | MAT/03 |
| **DOCENTE RESPONSABILE** | LATTUCA MARGHERITA Professore a contratto Univ. di PALERMO |
| **ALTRI DOCENTI** | |
| **CFU** | 6 |
| **NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE** | 96 |
| **NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA** | 54 |
| **PROPEDEUTICITA'** | |
| **MUTUAZIONI** | |
| **ANNO DI CORSO** | 1 |
| **PERIODO DELLE LEZIONI** | 1° semestre |
| **MODALITA' DI FREQUENZA** | Facoltativa |
| **TIPO DI VALUTAZIONE** | Voto in trentesimi |
| **ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI** | **LATTUCA MARGHERITA**<br>Lunedì 14:00 15:00 Da definire |

**DOCENTE:** Prof.ssa MARGHERITA LATTUCA

| | |
|---|---|
| **PREREQUISITI** | Algebra elementare |
| **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI** | Conoscenza e capacita' di comprensione:<br>Lo studente acquisira' e avra' la capacita' di utilizzare i metodi di base propri dell'algebra lineare e della geometria analitica. In particolare, fara' proprie le nozioni di dipendenza e indipendenza lineare di un sistema di vettori e di dimensione di uno spazio vettoriale. Sara' in grado di definire uno spazio vettoriale attraverso una base e di definire una trasformazione lineare attraverso il calcolo matriciale. Sapra' stabilire se un sistema di equazioni lineari e' compatibile e sara' in grado di affrontare problemi di geometria sia affine sia euclidea.<br>Modalita' di accertamento: La commissione d'esame valuta il raggiungimento degli obiettivi tramite la prova finale.<br><br>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione:<br>Lo studente sara' in grado di analizzare le caratteristiche dei problemi in esame utilizzando gli strumenti di base dell'algebra lineare e della geometria analitica. Sara' in grado di stabilire se un sistema di equazioni lineari e' compatibile e di determinarne le soluzioni. Sapra' ricercare gli autovalori e gli autovettori di un endomorfismo, calcolare il determinante e il rango di una matrice. Sara' in grado, inoltre, di risolvere problemi di geometria affine ed euclidea nel piano e nello spazio.<br>Modalita' di accertamento: La commissione d'esame valuta il raggiungimento degli obiettivi tramite la prova finale.<br><br>Autonomia di giudizio:<br>Lo studente sara' in grado di valutare la difficolta' di un problema e di scegliere la strategia piu' semplice ed efficace per affrontarlo.<br>Modalita' di accertamento: La commissione d'esame valuta il raggiungimento degli obiettivi tramite la prova finale.<br><br>Abilita' comunicative:<br>Lo studente sara' in grado di presentare con chiarezza e rigore metodologico i risultati fondamentali della geometria.<br>Modalita' di accertamento: La commissione d'esame valuta il raggiungimento degli obiettivi tramite la prova finale.<br><br>Capacita' d'apprendimento:<br>Lo studente sara' in grado di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, seminari di approfondimento e materie specialistiche.<br>Modalita' di accertamento: La commissione d'esame valuta il raggiungimento degli obiettivi tramite la prova finale. |
| **VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO** | Prova finale: scritta ed eventuale prova orale. L'esame consiste in una prova scritta da svolgere in 2 ore, durante la quale vengono proposti allo studente 5 quesiti, di carattere sia pratico sia teorico, che vertono su tutte le parti oggetto del programma. La commissione d'esame valuta, attraverso l'elaborato realizzato dallo studente, la conoscenza degli argomenti, le capacita' critiche, il rigore metodologico e le capacita' espositive. La valutazione e' espressa in trentesimi (soglia minima di sufficienza 18/30). Gli studenti che nella prova scritta raggiungono la soglia minima di sufficienza completano l'esame con un colloquio volto a saggiare ulteriormente le capacita' espositive e le capacita' critiche.<br><br>Descrizione dei metodi di valutazione:<br><br>Voto da 28 a 30 - 30 e lode: Livello complessivo ottimo/eccellente. Ottima conoscenza degli argomenti, ottima capacita' critica e espositiva, ottimo rigore metodologico. Lo studente e' in grado di applicare in modo eccellente le conoscenze acquisite durante il corso per risolvere i problemi proposti.<br><br>Voto da 25 a 27: Livello complessivo buono/molto buono. Buona padronanza degli argomenti, buone capacita' critiche ed espositive, buono il rigore metodologico. Lo studente e' in grado di applicare con buona padronanza le conoscenze acquisite durante il corso per risolvere i problemi proposti.<br><br>Voto da 18 a 24: Livello complessivo sufficiente/discreto. Discreta/sufficiente conoscenza degli argomenti, discreta/ sufficiente capacita' critica ed espositiva, discreto/ sufficiente rigore metodologico. Lo studente ha una limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite per la risoluzione dei problemi proposti.<br><br>Voto inferiore a 18: Livello complessivo insufficiente/scarso. Insufficiente la conoscenza degli argomenti, insufficiente la capacita' critica ed espositiva, insufficiente il rigore metodologico. Lo studente non e' in grado di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. |

| | |
|---|---|
| **OBIETTIVI FORMATIVI** | Il corso di geometria permette di acquisire le basi del linguaggio matematico e scientifico e, allo stesso tempo, fornisce gli strumenti e le metodologie di calcolo necessari per affrontare con rigore metodologico gli studi ingegneristici. Al termine del corso lo studente sarà in grado di utilizzare il calcolo matriciale in diversi contesti e saprà risolvere problemi inerenti gli enti fondamentali della geometria nel piano e nello spazio. |
| **ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA** | Lezioni, con presentazione teorica dei concetti e dimostrazioni solo di fatti significativi. Esercitazioni per l'acquisizione delle tecniche di calcolo. |
| **TESTI CONSIGLIATI** | 1) R. Fioresi - M. Morigi, Introduzione all'algebra lineare, CEA, ISBN 978-88-08-42018-3<br>2) E. Schlesinger, Algebra lineare e geometria, Zanichelli, ISBN 978-88-08-52069-2<br>3) L. Mauri - E. Schlesinger, Esercizi di algebra lineare e geometria, Zanichelli, ISBN 978-88-08-19252-3<br>4) G. Vaccaro - A. Carfagna - L. Piccolella, Lezioni di geometria e algebra lineare, Zanichelli, ISBN 978-88-08-09215-1<br>5) A. Carfagna, L. Piccolella, Complementi ed esercizi di geometria e algebra lineare, Zanichelli, ISBN 978-88-08-07257-3 |

## PROGRAMMA

| ORE | Lezioni |
|---|---|
| 20 | ALGEBRA LINEARE: Campi. Spazi vettoriali su un campo. Sottospazi vettoriali. Intersezione e somma di sottospazi. Somma diretta di sottospazi. Sottospazi supplementari. Combinazioni lineari di vettori. Sottospazi generati da n vettori. Generatori di uno spazio vettoriale. Vettori linearmente indipendenti e vettori linearmente dipendenti. Basi di uno spazio vettoriale. Dimensione di uno spazio vettoriale. Relazione di Grassmann vettoriale. Matrici rettangolari e matrici quadrate a elementi in un campo. Operazioni tra matrici. Matrici diagonali. Matrici triangolari. Matrici invertibili. Matrice trasposta. Matrici simmetriche. Matrici ortogonali. Rango di una matrice. Determinante di una matrice. Teorema di Binet. Regola di calcolo dell'inversa di una matrice. Sistemi di equazioni lineari a coefficienti in un campo. Matrici associate ad un sistema di equazioni lineari. Sistemi di equazioni lineari a gradini. Metodo di eliminazione di Gauss - Jordan. Teorema di Rouche' - Capelli. Metodo dell'inversa e regola di Cramer. Sistemi parametrici. Applicazioni lineari tra spazi vettoriali. Nucleo e immagine di un'applicazione lineare. Relazione dimensionale. Isomorfismi di spazi vettoriali e spazi vettoriali isomorfi. Matrici associate ad un'applicazione lineare. Matrice del cambiamento di coordinate. Endomorfismi diagonalizzabili. Autovettori, autovalori ed autospazi di un endomorfismo. Polinomio caratteristico di una matrice e polinomio caratteristico di un endomorfismo. Criterio di diagonalizzabilita' di un endomorfismo. |
| 12 | GEOMETRIA AFFINE E GEOMETRIA EUCLIDEA: Spazi affini. Sistema di coordinate affini. Sottospazi affini. Equazioni parametriche e cartesiane di rette nel piano affine. Posizione reciproca di rette nel piano affine. Equazioni parametriche e cartesiane di rette e piani in uno spazio affine di dimensione tre. Posizione reciproca di piani, di una retta e di un piano, di rette in uno spazio affine di dimensione tre. Rette complanari e criteri di complanarita' in uno spazio affine di dimensione tre. Fascio proprio e improprio di piani. Prodotto scalare standard. Norma di un vettore e sue proprieta'. Vettori ortogonali. Basi ortogonali e basi ortonormali. Spazio euclideo E^n. Riferimento cartesiano. Distanza tra punti in uno spazio euclideo. Vettori ortogonali ad una retta nel piano euclideo. Rappresentazione cartesiana di rette nel piano euclideo noto un punto della retta e un vettore ad essa ortogonale. Condizioni di ortogonalita' tra rette nel piano. Vettori normali a un piano e condizione di ortogonalita' tra piani di uno spazio euclideo di dimensione tre. Condizioni di ortogonalita' tra una retta e un piano e condizioni di ortogonalita' tra rette in uno spazio euclideo di dimensione tre. Distanza di un punto da una retta e distanza di un punto da un piano. Coniche. |

| ORE | Esercitazioni |
|---|---|
| 22 | Esercizi di algebra lineare, geometria affine e geometria euclidea. |