



UNICUSANO

Università degli Studi Niccolò Cusano - Telematica Roma

Insegnamento	Complementi di Geometria
Livello e corso di studio	Laurea in Ingegneria Civile (classe L-7) Laurea in Ingegneria Industriale (classe L-9): curriculum meccanico, elettronico, biomedico, gestionale
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT/03 – Geometria
Anno di corso	Materia a scelta
Numero totale di crediti	6
Propedeuticità	Geometria, Analisi matematica 1, Analisi matematica 2.
Docente	Alfredo Donno Facoltà: Ingegneria Nickname: donno.alfredo Email: alfredo.donno@unicusano.it Orario di ricevimento: consultare calendario videoconferenze
Obiettivi formativi	Gli obiettivi formativi attesi sono i seguenti: conoscenza e comprensione della struttura algebrica di spazio vettoriale euclideo, dell'algebra tensoriale, della teoria delle forme quadratiche, delle proprietà di curve e superfici dello spazio nella loro rappresentazione parametrica e cartesiana, di nozioni fondamentali quali quelle di curvatura e torsione di una curva, della classificazione dei punti di una superficie in ellittici, parabolici e iperbolici tramite lo studio della curvatura gaussiana; capacità di applicare gli strumenti dell'Analisi matematica allo studio delle proprietà locali di curve e superfici dello spazio, facendo uso anche dei metodi del calcolo matriciale e dell'Algebra lineare .
Prerequisiti	E' necessario che lo studente che si avvicina alla preparazione di questa materia abbia una buona padronanza degli strumenti dell'Algebra lineare e dei metodi della Geometria analitica, appresi durante il corso di Geometria. Lo studente deve inoltre conoscere il calcolo differenziale e il calcolo integrale appresi durante i corsi di Analisi matematica 1 e Analisi matematica 2.
Contenuti del corso	Modulo 1 – Vettori geometrici nello spazio. Modulo 2 – Elementi di analisi vettoriale. Spazi vettoriali reali. Modulo 3 – Sottospazi, generatori, basi. Spazi vettoriali euclidei. Modulo 4 – Tensori: prime definizioni. Prodotti tensoriali. Modulo 5 – Lo spazio vettoriale euclideo dei tensori. Modulo 6 – Teoria spettrale. Teorema di Cayley-Hamilton. Modulo 7 – Forme quadratiche. Modulo 8 – Riduzione di una forma quadratica a forma canonica. La sfera. Modulo 9 – La circonferenza nello spazio. Coni. Modulo 10 – Cilindri. Superfici di rotazione.

	<p>Modulo 11 – Geometria differenziale delle curve: prime definizioni. Il piano osculatore.</p> <p>Modulo 12 – Ascissa curvilinea. Triedro di Frenet.</p> <p>Modulo 13 – Formule di Frenet. Curvatura e torsione. Teorema di rigidità.</p> <p>Modulo 14 – Evolute ed evolventi.</p> <p>Modulo 15 – Geometria differenziale delle superfici: prime definizioni.</p> <p>Modulo 16 – Prima e seconda forma quadratica fondamentale. Teorema di Meusnier. Teorema di Eulero.</p> <p>Modulo 17 – Curvatura media e curvatura gaussiana. Superfici rigate.</p> <p>Modulo 18 – Rigate sviluppabili.</p>
Materiali di studio	<p>· MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE I 18 moduli in piattaforma ricoprono interamente il programma, e ciascuno di essi contiene dispense, slide, e videolezioni in cui il docente commenta le slide. Tale materiale contiene sia gli elementi di teoria necessari per affrontare lo studio della materia, sia una grande quantità di esempi ed esercizi interamente svolti. Sono infine presenti in piattaforma i testi e le soluzioni di alcuni precedenti appelli d’esame di Complementi di geometria, nonché alcuni file contenenti esercizi svolti di preparazione all’esame.</p> <p>Testi consigliati:</p> <ul style="list-style-type: none"> · A. Carfagna, L. Piccolella. Complementi ed esercizi di geometria e algebra lineare. Zanichelli. · A. Donno. Elementi di Geometria Differenziale con esercizi. Esculapio Editore.
Metodi didattici	<p>Il corso è sviluppato attraverso le lezioni preregistrate audio-video che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma.</p> <p>All’interno dei moduli 3, 6, 8, 10, 14, 18, cioè alla conclusione di ogni macroargomento, vi sono dei test di autovalutazione, tramite i quali ogni studente può valutare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei vari contenuti e prendere coscienza di quali siano, eventualmente, i suoi punti deboli e le sue lacune sui vari argomenti del programma. Tutti gli studenti sono fortemente incoraggiati a svolgere i test di autovalutazione durante la propria attività di studio.</p> <p>Sono altresì disponibili ricevimenti in web-conference programmate a calendario che si realizzano nei periodi didattici.</p> <p>Il Regolamento didattico del Corso di Laurea prevede che lo studente sia in grado di prepararsi a sostenere l’esame nell’arco di un periodo di 12 settimane. Nel programma esteso che segue, il docente suggerisce una scansione temporale della preparazione al corso; accanto a tale scansione temporale, si trova un’indicazione con i moduli di riferimento e i relativi test di autovalutazione.</p>
Modalità di verifica dell’apprendimento	<p>L’esame consiste di norma nello svolgimento di una prova scritta della durata di 90 minuti, tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti.</p> <p>La prova scritta prevede 4 esercizi (a risposta aperta).</p> <p>La massima votazione che lo studente può conseguire è di 30/30.</p> <p>Durante la prova scritta NON è consentito utilizzare dispense, appunti, testi o formulari in formato cartaceo né digitale. L’uso della calcolatrice è consentito solo nel caso di calcolatrici non scientifiche né programmabili.</p>
Criteri per l’assegnazione dell’elaborato finale	<p>L’assegnazione dell’elaborato finale avverrà sulla base di un colloquio con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici interessi in relazione a qualche argomento che intende approfondire; non esistono preclusioni alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una media particolare per poterla richiedere.</p>
Programma esteso e materiale didattico di riferimento	
Modulo 1 - Lezione 1 Settimana 1; Test di autovalutazione 1	Operazioni sui vettori ordinari. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 2 - Lezione 1 Settimana 1; Test di autovalutazione 1	Elementi di analisi vettoriale. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 2 - Lezione 2 Settimana 1; Test di autovalutazione 1	Spazi vettoriali reali: definizioni ed esempi. Materiali didattici a cura del docente

Modulo 3 – Lezione 1 Settimana 1; Test di autovalutazione 1	Dipendenza e indipendenza lineare. Generatori, basi, dimensione. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 3 – Lezione 2 Settimana 1; Test di autovalutazione 1	Spazi vettoriali euclidei. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 4 – Lezione 1 Settimane 2,3; Test di autovalutazione 2	Tensori. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 4 – Lezione 2 Settimane 2,3; Test di autovalutazione 2	Prodotto tensoriale. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 5 – Lezione 1 Settimane 2,3; Test di autovalutazione 2	Lo spazio vettoriale euclideo dei tensori. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 5 – Lezione 2 Settimane 2,3; Test di autovalutazione 2	Determinanti, tensori antisimmetrici e prodotto vettoriale. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 6 – Lezione 1 Settimane 2,3; Test di autovalutazione 2	Autovalori e autovettori. Teorema spettrale. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 6 – Lezione 2 Settimane 2,3; Test di autovalutazione 2	Teorema di decomposizione polare. Teorema di Cayley-Hamilton. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 7 – Lezione 1 Settimana 4; Test di autovalutazione 3	Forme quadratiche reali e matrici simmetriche associate. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 7 – Lezione 2 Settimana 4; Test di autovalutazione 3	Carattere di definizione di una forma quadratica. Invarianti per congruenza. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 8 – Lezione 1 Settimana 4; Test di autovalutazione 3	Riduzione di una forma quadratica a forma canonica. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 8 – Lezione 2 Settimana 4; Test di autovalutazione 3	Equazione cartesiana di una superficie. Rappresentazione analitica di curve nello spazio. Equazione cartesiana della sfera. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 9 – Lezione 1 Settimane 5,6; Test di autovalutazione 4	Equazioni di una circonferenza nello spazio. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 9 – Lezione 2 Settimane 5,6; Test di autovalutazione 4	Coni. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 10 – Lezione 1 Settimane 5,6; Test di autovalutazione 4	Cilindri. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 10 – Lezione 2 Settimane 5,6; Test di autovalutazione 4	Superfici di rotazione. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 11 – Lezione 1 Settimane 7,8,9; Test di autovalutazione 5	Curve parametrizzate. Prime definizioni. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 11 – Lezione 2 Settimane 7,8,9; Test di	Retta tangente e piano osculatore a una curva in un punto. Materiali didattici a cura del docente

autovalutazione 5	
Modulo 12 – Lezione 1 Settimane 7,8,9; Test di autovalutazione 5	Lunghezza di un arco di curva. Ascissa curvilinea. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 12 – Lezione 2 Settimane 7,8,9; Test di autovalutazione 5	Il triedro principale di Frenet. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 13 – Lezione 1 Settimane 7,8,9; Test di autovalutazione 5	Formule di Frenet. Curvatura e torsione. Teorema di rigidità. Cerchio osculatore. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 13 – Lezione 2 Settimane 7,8,9; Test di autovalutazione 5	L'esempio dell'elica circolare. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 14 – Lezione 1 Settimane 7,8,9; Test di autovalutazione 5	Esercizio di riepilogo. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 14 – Lezione 2 Settimane 7,8,9; Test di autovalutazione 5	Evolute ed evolventi. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 15 – Lezione 1 Settimane 10,11,12; Test di autovalutazione 6	Geometria differenziale delle superfici: definizioni e prime proprietà. Superfici di rotazione. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 15 – Lezione 2 Settimane 10,11,12; Test di autovalutazione 6	Piano tangente e versore normale a una superficie in un punto. Superfici in forma cartesiana. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 16 – Lezione 1 Settimane 10,11,12; Test di autovalutazione 6	Prima forma quadratica fondamentale. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 16 – Lezione 2 Settimane 10,11,12; Test di autovalutazione 6	Seconda forma quadratica fondamentale. Teorema di Meusnier. Teorema di Eulero. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 17 – Lezione 1 Settimane 10,11,12; Test di autovalutazione 6	Curvatura media e curvatura gaussiana. Classificazione dei punti di una superficie. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 17 – Lezione 2 Settimane 10,11,12; Test di autovalutazione 6	Superfici rigate. Materiali didattici a cura del docente
Modulo 18 – Lezione 1 Settimane 10,11,12; Test di autovalutazione 6	Rigate sviluppabili. Materiali didattici a cura del docente