



UNIVERSITÀ DI PISA

ALGEBRA LINEARE E ANALISI MATEMATICA II

LUIGI CARLO BERSELLI

Anno accademico 2021/22
CdS INGEGNERIA INFORMATICA
Codice 591AA
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ALGEBRA LINEARE	MAT/03	LEZIONI	60	GREGORY JAMES PEARLSTEIN
ANALISI MATEMATICA II	MAT/05	LEZIONI	60	LUIGI CARLO BERSELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

MODULO DI ALGEBRA LINEARE:

Aree di base:

sistemi lineari
spazi euclidei reali e complessi

Aree caratterizzanti:

teoria degli spazi vettoriali, dell'indipendenza e della dimensione
teoria spettrale elementare

Aree affini:

la geometria analitica e i vettori

MODULO DI ANALISI MATEMATICA II:

Aree di base:

continuità, limiti, derivate e integrali per funzioni fra spazi euclidei

Aree caratterizzanti:

differenziabilità
estremi locali liberi e vincolati
Integrabilità e potenziali di campi e forme
curve regolari, rettificabilità, lunghezza e integrali curvilinei
superficie regolari, vettore normale, area e integrali superficiali

Aree affini:

problemi geometrici e fisici alla base della teoria

Modalità di verifica delle conoscenze

Nei test a risposta chiusa lo studente deve dimostrare la conoscenza dei contenuti più elementari del corso e dei pre requisiti. Nel esame scritto lo studente deve dimostrare l'abilità a risolvere problemi standard. Nella prova orale lo studente dovrà dimostrare la capacità di esporre i risultati principali del corso.

Capacità

MODULO DI ALGEBRA LINEARE:

risolvere sistemi lineari generali, con applicazioni ai problemi dell'algebra lineare negli spazi euclidei
eseguire operazioni con vettori euclidei e matrici, sia attraverso le componenti scalari, sia in forma compatta; familiarità con le notazioni vettoriali e matriciali;
utilizzare lo spazio vettoriale euclideo come modello di sistemi complessi e, in particolare, come ambiente alternativo alla geometria analitica classica per la risoluzione di problemi geometrici e meccanici;



UNIVERSITÀ DI PISA

MODULO DI ANALISI MATEMATICA II:

uso delle funzioni fra spazi euclidei come modelli di curve e superficie; sistemi di coordinate differenti;
calcolo di derivate (velocità, gradiente, jacobiana) e differenziali per tutte le funzioni fra spazi euclidei di ogni dimensione;
determinazione di massimi e minimi liberi e vincolati;
applicazione dei teoremi della funzione implicita alla risolubilità locale di un insieme di equazioni
Stabilire l'integrabilità di un campo vettoriale (o di una forma differenziale) e calcolarne tutte le primitive;
calcolo di lunghezza ed integrali curvilinei di funzioni su curve parametriche;
calcolo di integrali multipli;
calcolo del piano tangente e del vettore normale ad una superficie parametrica regolare; calcolo di area e integrali superficiali di una funzione su una superficie.

Modalità di verifica delle capacità

Le due prove scritte, relative ai due moduli, hanno come obiettivo la verifica del livello raggiunto nelle capacità richieste per superare l'esame.

Comportamenti

COMUNI AI DUE MODULI:

acquisire familiarità con i concetti e le notazioni dell'algebra e dell'analisi, tanto come modelli quanto come strumenti di calcolo.

Modalità di verifica dei comportamenti

Le prove d'esame (scritte ed orali) di entrambi i moduli forniscono una valutazione diretta del grado di familiarità acquisito.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per il modulo di Algebra: trigonometria elementare; geometria analitica elementare (equazione della retta e delle coniche in forma canonica); generalità sull'uso dei vettori geometrici;

Per il modulo di Analisi Matematica I (limiti, continuità, derivate, integrali per funzioni di una variabile) e Algebra Lineare (spazio euclideo \mathbb{R}^n , prodotto scalare e norma, matrici, applicazioni lineari fra spazi euclidei, teoria spettrale elementare, forme quadratiche).

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Modulo di Algebra Lineare:

I sistemi lineari: teoria e risoluzione: algoritmi di Gauss, di Gauss-Jordan.

Gli spazi euclidei reali e complessi: operazioni su vettori, norma e prodotto scalare (o hermitiano), sottospazi; proiezione.

L'algebra delle matrici: tipo, operazioni, matrici speciali. Struttura generale delle applicazioni lineari fra spazi euclidei.

Indipendenza, basi, dimensione. Teorema di Grassmann sui sottospazi.

Applicazioni lineari: proprietà generali. Nucleo, immagine e loro dimensioni.

Determinanti e loro proprietà.

Teoria spettrale: diagonalizzabilità, autovalori, autovettori e autospazi. Criteri di diagonalizzabilità.

Teoria spettrale per matrici autoaggiunte.

Classificazione delle forme quadratiche e studio del loro segno.

MODULO DI ANALISI MATEMATICA II:

successioni e funzioni in spazi euclidei: convergenza, continuità, e limiti; principali risultati; il teorema fondamentale dell'algebra; il teorema di esistenza degli zeri e la connessione (per archi);

calcolo differenziale in più variabili: derivate direzionali, condizione per gli estremi interni, differenziabilità, rappresentazione del differenziale e matrice jacobiana, vettori, rette e piani tangenti a curve, superficie e a grafici di funzioni.

Teorema della funzione implicita per funzioni e sistemi: teorema di inversione locale.

Campi di vettori e forme differenziali: condizioni di integrabilità e calcolo delle primitive.

Rettificabilità, lunghezza e integrale curvilineo di una funzione su una curva parametrica.

Integrali multipli: formule di riduzione (teoremi di Fubini e Tonelli), cambio di variabili ed integrazione per parti (formula di Gauss-Green-Ostrogradskij).

Superficie parametriche regolari, area e integrali superficiali.

Bibliografia e materiale didattico

Dato il carattere molto standard del corso viene consigliata la lettura di un qualsiasi libro di testo di Algebra lineare e di Analisi Matematica II. Ulteriori indicazioni bibliografiche, che possono variare di anno in anno, verranno date durante le lezioni.

Per l'anno corrente due testi consigliati sono

E. Giusti: Analisi Matematica 2 ed. Boringhieri



UNIVERSITÀ DI PISA

S. Lang: Algebra Lineare Ed. Boringhieri

Modalità d'esame

A seguito delle istruzioni per lo svolgimento a distanza degli esami (Prot 38246/2020 del 20/04/2020), le modalità precise di esame (in presenza e non) verranno comunicate in seguito, dopo la approvazione degli organi competenti

Ulteriori informazioni sullo svolgimento delle prove e sulle dotazioni tecniche si troveranno sulla pagina web del docente, vedi anche

link [COVID-19: didattica, esami, servizi](#)

Link al canale ufficiale del corso su Teams [591AA - ALGEBRA LINEARE E ANALISI MATEMATICA II \(IFO-L\)](#)

Il materiale delle lezioni e' organizzato su [classroom](#)

In continuita' con anni passati E' possibile sostenere in appelli diversi della stessa sessione gli scritti e gli orali solo se si sostengono gli esami dei due moduli di Algebra e di Analisi contemporaneamente.

Altri riferimenti web

Link al canale ufficiale del corso su Teams [591AA 21/22- ALGEBRA LINEARE E ANALISI MATEMATICA II \(IFO-L\)](#)

Il materiale delle lezioni e' organizzato su [Classroom codice:eibtpua](#)

Ultimo aggiornamento 08/04/2022 13:29