



ANNO ACCADEMICO: 2019/20

INSEGNAMENTO/MODULO: Geometria

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Base

DOCENTE: Prof. Martin Funk

e-mail: martin.funk@unibas.it

telefono: 09 71 20 58 54

Lingua di insegnamento: Italiano

n. CFU: 6

n. ore: 56
(32 lezioni, 24 esercitazioni)

Sede: Potenza
Dipartimento: DiMIE
CdS: Scienze e Tecnologie
informatiche

Semestre: I

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Il corso rappresenta il primo insegnamento di Matematica discreta ed Algebra lineare.

L'obiettivo principale del corso consiste nel fornire agli studenti le basi per affrontare lo studio di problemi esprimibili in termini di Matematica discreta oppure di Algebra lineare.

Le principali conoscenze fornite saranno:

- elementi di base di strutture discrete e di algebra lineare;
- conoscenze elementari di tecniche di dimostrazioni per lo studio di strutture discrete;
- caratteristiche fondamentali di teoria di gruppi, anelli e campi;
- conoscenze di base della teoria di spazi vettoriali;
- conoscenze di base sulle applicazioni di determinanti;
- conoscenze di base per affrontare lo studio di sistemi di equazioni lineari in più incognite;
- caratteristiche fondamentali su basi di autovettori e la diagonalizzabilità di endomorfismi.

Le principali abilità (ossia la capacità di applicare le conoscenze acquisite) saranno:

- identificare strutture discrete;
 - utilizzare il calcolo in anelli e campi (con particolare attenzione ai campi finiti);
 - utilizzare il calcolo matriciale e il calcolo delle permutazioni;
 - determinare determinanti e ranghi di matrici;
 - analizzare e risolvere problemi di geometria analitica;
 - analizzare e risolvere problemi esprimibili in termini di un sistema di equazioni lineari in più variabili;
 - determinare autovalori ed autovettori di un endomorfismo.
-

PREREQUISITI nessuno

CONTENUTI DEL CORSO

Matematica discreta ed Algebra (16 ore + 12 ore di esercitazioni):

1. *Teoria degli Insiemi; Numeri naturali e il principio d'induzione. Gruppi di Permutazioni:* il gruppo simmetrico su n oggetti; rappresentazione delle permutazioni, cicli e loro proprietà; decomposizione di una permutazione nel prodotto di cicli disgiunti; permutazioni (dis)pari; il sottogruppo alterno. Semplicità del gruppo A_n .
2. *Anelli:* omo-, mono-, epi-, endo-, iso- ed automorfismi di anelli, ideali (principali e massimali), anelli quozienti; teorema di isomorfia; *Polinomi:* costruzione dell'anello dei polinomi; grado di un polinomio non nullo; algoritmo della divisione euclidea; problemi di fattorizzazione nell'anello dei polinomi; applicazioni polinomiali, radici di un polinomio; il teorema di Ruffini e sue conseguenze.
3. *Corpi e Campi:* Campi dei numeri razionali, reali e complessi. Enunciato del teorema fondamentale dell'Algebra. Costruzione del corpo dei quaternioni.
4. *Campi finiti:* costruzione dei campi finiti; proprietà dei campi finiti.

Algebra lineare (16 ore + 12 ore di esercitazioni):

1. *Spazi vettoriali e applicazioni lineari:* spazi vettoriali su un campo, (in) dipendenza lineare, basi e
-



dimensione di uno spazio vettoriale; sottospazi, quozienti di uno spazio vettoriale; somme dirette; formula di Grassmann; applicazioni lineari: omo-, mono-, epi-, endo-, iso- ed automorfismi di spazi vettoriali.

2. *Matrici*: operazioni tra matrici; rango di una matrice; matrici triangolari, operazioni elementari, matrici equivalenti; matrici e applicazioni lineari, caratterizzazione degli isomorfismi tra spazi vettoriali, cambiamento di riferimento; calcolo dell'inversa di una matrice.

3. *Determinanti*: definizioni; calcolo del determinante di una matrice mediante la formula di Laplace; teorema di Binet; applicazioni dei determinanti.

4. *Sistemi lineari*: il teorema di Rouché-Capelli; il metodo dei determinanti, il teorema di Cramer; sistemi lineari ridotti in forma normale; il metodo di Gauss-Jordan per la ricerca delle soluzioni di un sistema lineare. Interpretazione geometrica degli insiemi delle soluzioni.

5. *Autovettori a autovalori di un endomorfismo*: polinomio caratteristico di un endomorfismo o di una matrice, criterio per l'esistenza di una base di autovettori.

METODI DIDATTICI

Il corso prevede 56 ore di didattica tra lezioni ed esercitazioni. In particolare sono previste 32 ore di lezione in aula e 18 ore di esercitazioni.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati, in forma di un esame scritto nella quale lo studente dimostra la comprensione degli argomenti e la capacità di risolvere problemi in termini numerici. La traccia contiene n. 4 esercizi da risolvere, cioè un esercizio sulla diagonalizzabilità di una matrice data (punti 6), un esercizio sulle proprietà di funzioni ed operazioni (punti 6), un esercizio di inversione di una matrice a coefficienti in un campo finito (punti 6) e la soluzione di un sistema di 3 incognite in dipendenza di un parametro variabile (punti 12). Per superare la prova è necessario acquisire almeno 15 punti su 30; Il tempo previsto per la prova è di 2 ore; è possibile consultare appunti e libri nonché una calcolatrice. Non è consentito utilizzare PC oppure smartphone.

TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

Testi di riferimento:

o MacLane, Birkhoff: *Algebra*, Mursia, Milano 1982

o Childs: *Algebra*, ETS editrice, Pisa 1989

o Lipschutz: *Algebra lineare*, ETAS libri

Argomenti specifici di algebra possono essere approfonditi sul seguente testo:

o Jacobson, *Basic Algebra I*, Freeman, New York 1980

Appunti forniti dal docente disponibili sul sito del corso: <http://informatica.unibas.it/moodle/>

METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso, dopo aver descritto obiettivi, programma e metodi di verifica, il docente mette a disposizione degli studenti il materiale.

Orario di ricevimento: il venerdì dalle 11 alle 13 presso lo studio 53 del DiMIE.

Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, attraverso la propria e-mail.

DATE DI ESAME PREVISTE¹

20/2/2020, 21/5/2020, 25/6/2020, 16/7/2020, 24/9/2020, 17/12/2020

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI SI NO

ALTRE INFORMAZIONI

¹ Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti