

## COURSE SYLLABUS

### **Algebra II**

**2425-2-E3501Q010**

---

#### **Obiettivi formativi**

Il corso: a) sulla base delle conoscenze sviluppate nel corso di Algebra I, approfondirà alcuni argomenti di teoria degli anelli e di teoria dei campi; b) illustrerà la teoria dei moduli finitamente generati su domini a ideali principali, con applicazioni ai gruppi abeliani e all'algebra lineare.

I risultati di apprendimento attesi includono

*Conoscenze:* la conoscenza e la comprensione delle definizioni e risultati principali della teoria di anelli e i loro moduli e la teoria dei campi.

*Capacità:* la capacità di applicare le conoscenze astratti ai problemi concreti dell'algebra.

#### **Contenuti sintetici**

Campi, anelli e moduli

#### **Programma esteso**

##### **CAMP**

Estensioni di campi: estensioni algebriche e trascendenti, grado di un'estensione, formula dei gradi.

Campo di spezzamento di un polinomio.

Campi finiti: costruzione, sottocampi, automorfismi, ciclicità del loro gruppo moltiplicativo.

Polinomi ciclotomici.

##### **ANELLI**

Complementi di teoria degli anelli.

Il teorema cinese dei resti (per i polinomi, per anelli commutativi).

La decomposizione in fratti semplici delle funzioni razionali.

Domini a fattorizzazione unica e il Lemma di Gauss.

Localizzazioni di un dominio. Anelli locali.

L'anello delle serie formali a coefficienti in un campo, con qualche applicazione.

## MODULI

Moduli su un anello e algebra lineare. Moduli liberi: basi, rango, proprietà universale. Torsione.

Moduli su domini a ideali principali: moduli finitamente generati; equivalenza di matrici e riduzione a forma normale.

Teorema di struttura per i moduli finitamente generati.

Moduli di torsione e decomposizione primaria.

Fattori invarianti e divisori elementari.

Applicazione ai gruppi abeliani: teorema di struttura per i gruppi abeliani finitamente generati.

Applicazione alle forme canoniche per le matrici: companion matrix, forma canonica razionale, forma canonica di Jordan.

## Prerequisiti

I contenuti dei corsi Algebra lineare e Geometria, e Algebra I.

## Metodi didattici

48 ore di lezione frontale e 24 ore di esercitazione, erogate in presenza.

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Prova scritta, seguita da prova orale obbligatoria.

La prova scritta comprende domande aperte sulla teoria, ed esercizi da risolvere.

La prova orale è un colloquio sugli argomenti svolti a lezione, può comprendere lo svolgimento di esercizi, e fare riferimento alla prova scritta.

Oggetto delle domande degli esami sono definizioni, esempi e controesempi, enunciati e applicazioni di teoremi e le loro dimostrazioni.

## Testi di riferimento

N. Jacobson, Basic Algebra I, Freeman Co, 1985.

Ulteriori testi di riferimento:

S. Bosch, Algebra, Springer-Verlag, 2003.

B. Hartley; T. Hawkes. Rings, modules and linear algebra, Chapman; Hall 1970

## **Periodo di erogazione dell'insegnamento**

Primo semestre

## **Lingua di insegnamento**

Italiano

## **Sustainable Development Goals**

ISTRUZIONE DI QUALITÁ

---