UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Elementary Mathematics

2627-1-F4002Q005

Obiettivi

Lo scopo di questo corso è presentare alcuni risultati elementari di Teoria dei Numeri, Topologia, Geometria e Combinatoria. La parola “elementare” va interpretata nel senso che tali argomenti non richiedono particolari conoscenze preliminari. La presentazione dei risultati avverrà in modo progressivo, sottolineando come l’introduzione degli argomenti e dei problemi preliminari possa essere facilmente compresa anche da studenti delle scuole superiori. Successivamente, gli stessi problemi verranno sviluppati fino a raggiungere aspetti molto profondi e moderni della matematica.

Questa progressività ha inoltre lo scopo di mostrare esempi di argomenti che possono essere presentati e compresi in un contesto scolastico, senza tuttavia trascurare un adeguato approfondimento puramente matematico per una trattazione più completa e rigorosa.

1. Conoscenza e capacità di comprensione

Gli studenti acquisiranno conoscenze relative ai concetti e ai risultati fondamentali della teoria dei numeri, della topologia, della geometria e della combinatoria. Comprenderanno come problemi apparentemente semplici possano condurre a risultati matematici profondi e come tali argomenti possano essere introdotti in modo progressivo.

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Gli studenti saranno in grado di applicare strumenti matematici elementari ma rigorosi a problemi appartenenti a diverse aree della matematica. Svilupperanno la capacità di riconoscere strutture e connessioni tra nozioni elementari e risultati più avanzati, utilizzando tali strumenti anche nella preparazione e presentazione del seminario finale.

3. Autonomia di giudizio

Attraverso l’analisi dei problemi e del loro sviluppo, gli studenti acquisiranno la capacità di valutare criticamente

argomentazioni matematiche e di individuare i metodi più appropriati per affrontare problemi complessi. Saranno inoltre in grado di valutare chiarezza, efficacia e profondità di differenti approcci e modalità di presentazione matematica.

4. Abilità comunicative

La prova d'esame, basata sulla presentazione di un seminario, contribuirà a rafforzare la capacità degli studenti di esporre con chiarezza idee matematiche, sia oralmente sia per iscritto, utilizzando una terminologia appropriata e una struttura logica rigorosa. Gli studenti svilupperanno inoltre la capacità di comunicare concetti complessi in modo accessibile ed efficace.

5. Capacità di apprendimento

Attraverso lo studio di problemi che evolvono da un livello elementare a uno avanzato, gli studenti svilupperanno maggiore autonomia nello studio e nella comprensione della matematica. Acquisiranno la capacità di approfondire argomenti in modo indipendente e di consultare criticamente la letteratura matematica a diversi livelli.

Contenuti sintetici

Introduzione a temi elementari di teoria dei numeri, geometria, topologia e combinatoria, con particolare attenzione allo sviluppo progressivo di problemi matematici da un livello introduttivo a risultati e metodi più avanzati.

Programma esteso

Numeri primi: densità dei numeri primi, postulato di Bertrand, problema di Basel, formula di Willans, teorema di Dirichlet.
Elementi di teoria di Ramsey e applicazioni alla combinatoria, alla geometria e all'analisi.
Applicazioni della topologia.
Risultati geometrici utili nello studio di problemi aritmetici, con particolare attenzione alle somme di quadrati.
Problemi ed esempi di probabilità.
Elementi della teoria di enumerazione di Pólya.
Formula di Eulero e sue applicazioni.

Prerequisiti

I prerequisiti del corso coincidono con le conoscenze acquisite negli insegnamenti obbligatori della laurea triennale in matematica.
Si sottolinea che il termine "elementare", utilizzato nella descrizione del corso, non deve essere interpretato come sinonimo di "semplice", ma nel senso che gli argomenti trattati richiedono prerequisiti matematici limitati.

Modalità didattica

L'insegnamento si svolge in presenza e prevede lezioni frontali in modalità erogativa (DE).

Le lezioni saranno registrate e le registrazioni rese disponibili sulla pagina e-learning del corso.

Materiale didattico

Dispense del corso fornite durante il corso.
P.Cameron, Combinatorics, topics, techniques, algorithms, Cambridge university press,
G. Travaglini, Numbers and Figures, American Mathematical Society (2023).
M. Bramanti, G. Travaglini, Studying Mathematics: The Beauty, the Toil and the Method, Springer (2018).

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

L’esame consiste nella presentazione orale di un seminario della durata di 45–60 minuti su un argomento scelto dallo studente e approvato dal docente. L’argomento deve essere coerente con i temi trattati durante il corso e sviluppato con una gradualità analoga a quella adottata nelle lezioni.

La prova orale è finalizzata a verificare:
la comprensione dei contenuti matematici trattati;
la capacità di applicare strumenti e metodi matematici in modo rigoroso;
la capacità di organizzare ed esporre un argomento matematico in modo chiaro e logicamente strutturato;
la capacità di collegare aspetti elementari e sviluppi più avanzati della teoria.

La valutazione terrà conto:
della correttezza matematica dei contenuti presentati;
del livello di comprensione e approfondimento dell’argomento;
della chiarezza espositiva e dell’efficacia della presentazione;
dell’uso appropriato del linguaggio matematico.

Il voto finale è espresso in trentesimi, con una valutazione minima di 18/30. Non sono previste prove in itinere.

Orario di ricevimento

su appuntamento

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ