

Testi del Syllabus

Resp. Did. **FONDA ALESSANDRO** Matricola: **004540**

Docente **FONDA ALESSANDRO, 9 CFU**

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **247SM - ANALISI 1**

Corso di studio: **SM30 - MATEMATICA**

Anno regolamento: **2019**

CFU: **9**

Settore: **MAT/05**

Tipo Attività: **A - Base**

Partizione studenti: **A-L - Cognomi A-L**

Anno corso: **1**

Periodo: **Primo Semestre**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento Italiano

Contenuti (Dipl.Sup.)

1. Insiemi numerici Numeri naturali. Principio di induzione. Cenni di calcolo combinatorio. I coefficienti binomiali e il teorema del binomio. Numeri interi e numeri razionali.

2. Assiomi dei numeri reali. L'assioma di separazione. Maggioranti e minoranti, estremo superiore e inferiore. Teorema di esistenza dell'estremo superiore. Densità dei razionali nei reali. Archimededità dei reali. Numeri complessi. Topologia dei numeri reali. Intorni, insiemi aperti e chiusi. Punti di accumulazione e di chiusura. Frontiera di un insieme. Insieme derivato e caratterizzazione degli insiemi chiusi tramite il derivato. Il teorema di Cantor sugli intervalli inscatolati. Il teorema di Bolzano-Weierstrass.

3. Limiti di successioni. Successioni di numeri reali. Definizione di limite, casi particolari di limiti finiti e infiniti. Sottosuccessioni. Proprietà dei limiti: unicità, permanenza del segno. Teorema del confronto e dei due Carabinieri. Operazioni con i limiti. Teorema sul limite delle successioni monotone. Il limite fondamentale $\lim (1+1/n)^n$. Caratterizzazione dei chiusi tramite le successioni. Successioni e sottosuccessioni convergenti. Teorema di Weierstrass sulle successioni. Compatti di \mathbb{R} e loro caratterizzazione. Successioni di Cauchy. Completezza di \mathbb{R} .

4. Limiti di funzioni, funzioni continue Operazioni con i limiti. Formula di cambiamento di variabile. Teorema dei due carabinieri. Limiti delle restrizioni: limite destro e sinistro. Funzioni monotone.

5. Funzioni continue. Somma, differenza, prodotto, quoziente,

composizione di funzioni continue. Il teorema degli zeri. Continuità della funzione inversa. Potenze di base reale ed esponente intero e razionale. Potenze con esponente reale. Funzione esponenziale e funzione logaritmo. Le funzioni trigonometriche. Limiti notevoli per l'esponenziale, il logaritmo e le funzioni trigonometriche. Compattezza e funzioni continue. Massimi e minimi: il teorema di Weierstrass. Teorema di Heine.

6. Calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale La derivata come limite del rapporto incrementale. Derivate successive. Regole di derivazione: somma, prodotto, quoziente, funzioni composte, inverse. Teoremi di Rolle, di Lagrange e di Cauchy. Regole di de l'Hopital. Caratterizzazione delle funzioni derivabili monotone. Funzioni convesse e concave. Studi di funzione. Formula di Taylor con resto di Lagrange.

7. Calcolo Integrale per funzioni reali di una variabile reale Somme inferiori e superiori. Funzioni integrabili secondo Riemann. Caratterizzazione delle funzioni integrabili. Integrabilità delle funzioni monotone e delle funzioni continue. Teorema della media integrale. Funzione integrale e teorema fondamentale del calcolo. Integrazione per sostituzione e per parti.

Testi di riferimento

- C.D. Pagani, S. Salsa, Analisi Matematica 1, Ed. Zanichelli.

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA2171386>

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA0053331>

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA2132236>

- G. Prodi, Analisi Matematica, Ed. Boringhieri

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA0053340>

- E. Giusti, Analisi Matematica 1 (terza ed.), Ed. Boringhieri

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA0522509>

- G. De Marco, Matematica 1, Ed. Decibel-Zanichelli

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA0053438>

- E. Giusti, Esercizi e Complementi di Analisi Matematica, vol.1, Ed. Boringhieri

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA1694146>

- E. Acerbi, L. Modica, S. Spagnolo, Problemi Scelti di Analisi Matematica 1, Ed. Liguori

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA0259001>

Obiettivi formativi

D1. Conoscenza e capacità di comprensione.

Al termine del corso lo/a studente/ssa saprà dimostrare di conoscere i risultati fondamentali del calcolo differenziale e integrale in una variabile.

D2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Alla fine del corso lo/a studente/ssa saprà applicare le conoscenze di calcolo differenziale e integrale acquisite per risolvere facili problemi ed esercizi. Gli esercizi potranno essere proposti anche in veste di elementari risultati teorici.

D3. Autonomia di giudizio.

Al termine del corso lo/a studente /ssa saprà riconoscere e applicare le tecniche più elementari del calcolo differenziale e integrale (massimi e minimi di funzioni, studi di funzioni) e saprà altresì riconoscere le situazioni e i problemi in cui tali tecniche possono essere vantaggiosamente utilizzate (semplici modelli dalla fisica e da altre discipline).

D4. Abilità comunicative.

Alla fine del corso lo/a studente/ssa saprà esprimersi in modo appropriato sui temi di calcolo differenziale e integrale, con proprietà di linguaggio e sicurezza di esposizione.

D5. Capacità di apprendimento

Alla fine del corso lo/a studente/ssa sarà in grado di consultare i manuali standard di calcolo differenziale e integrale in una variabile.

Prerequisiti

Nozioni elementari di logica delle proposizioni e dei predicati. Teoria elementare degli insiemi. Nozione di funzione e di relazione. Funzioni numeriche elementari. Nozioni elementari di geometria analitica

Metodi didattici

Lezioni frontali. Esercitazioni in classe. Una parte del materiale didattico, comprensivo di esercizi e problemi, sarà messo a disposizione degli studenti tramite Moodle. E' prevista l'attività di un tutore che correggerà gli esercizi proposti settimanalmente dal docente e svolti autonomamente dagli/le studenti/sse e gestirà delle sedute di lavoro di gruppo.

Altre informazioni

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame finale scritto ed orale. Lo scritto sarà dedicato alla soluzione di esercizi di calcolo differenziale e integrale in una variabile, su modello di quanto svolto in classe e di quanto assegnato come lavoro individuale e corretto dal tutore. L'orale avrà lo scopo di verificare la conoscenza teorica della disciplina, le capacità di espressione e la proprietà di linguaggio degli/le studenti/sse.

Programma esteso

1. Insiemi numerici Numeri naturali. Principio di induzione. Cenni di calcolo combinatorio. I coefficienti binomiali e il teorema del binomio. Numeri interi e numeri razionali.

2. Assiomi dei numeri reali. L'assioma di separazione. Maggioranti e minoranti, estremo superiore e inferiore. Teorema di esistenza dell'estremo superiore. Densità dei razionali nei reali. Archimedèità dei reali. Numeri complessi. Topologia dei numeri reali. Interni, insiemi aperti e chiusi. Punti di accumulazione e di chiusura. Frontiera di un insieme. Insieme derivato e caratterizzazione degli insiemi chiusi tramite il derivato. Il teorema di Cantor sugli intervalli inscatolati. Il teorema di Bolzano-Weierstrass.

3. Limiti di successioni. Successioni di numeri reali. Definizione di limite, casi particolari di limiti finiti e infiniti. Sottosuccessioni. Proprietà dei limiti: unicità, permanenza del segno. Teorema del confronto e dei due Carabinieri. Operazioni con i limiti. Teorema sul limite delle successioni monotone. Il limite fondamentale $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + 1/n)^n$. Caratterizzazione dei chiusi tramite le successioni. Successioni e sottosuccessioni convergenti. Teorema di Weierstrass sulle successioni. Compatti di \mathbb{R} e loro caratterizzazione. Successioni di Cauchy. Completezza di \mathbb{R} .

4. Limiti di funzioni, funzioni continue Operazioni con i limiti. Formula di cambiamento di variabile. Teorema dei due carabinieri. Limiti delle restrizioni: limite destro e sinistro. Funzioni monotone.

5. Funzioni continue. Somma, differenza, prodotto, quoziente, composizione di funzioni continue. Il teorema degli zeri. Continuità della funzione inversa. Potenze di base reale ed esponente intero e razionale. Potenze con esponente reale. Funzione esponenziale e funzione logaritmo. Le funzioni trigonometriche. Limiti notevoli per l'esponenziale, il logaritmo e le funzioni trigonometriche. Compattezza e funzioni continue. Massimi e minimi: il teorema di Weierstrass. Teorema di Heine.

6. Calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale La derivata come limite del rapporto incrementale. Derivate successive. Regole di derivazione: somma, prodotto, quoziente, funzioni composte, inverse. Teoremi di Rolle, di Lagrange e di Cauchy. Regole di de l'Hopital. Caratterizzazione delle funzioni derivabili monotone. Funzioni convesse e concave. Studi di funzione. Formula di Taylor con resto di Lagrange.

7. Calcolo Integrale per funzioni reali di una variabile reale Somme inferiori e superiori. Funzioni integrabili secondo Riemann. Caratterizzazione delle funzioni integrabili. Integrabilità delle funzioni monotone e delle funzioni continue. Teorema della media integrale. Funzione integrale e teorema fondamentale del calcolo. Integrazione per sostituzione e per parti.



Testi in inglese

Italian

1. Number sets. Integers numbers. Induction principle. Rational numbers.
2. Real numbers. Separation axiom. Supremum of a set. Complex numbers.
Basic topology of real numbers. Open and close sets. Cluster points. Boundary of a set. Cantor theorem on bounded decreasing intervals. Bolzano-Weierstrass theorem.
3. Sequences and limit of sequences.
Sequences of real numbers. Subsequences. Limit of a sequence. Properties of limits of sequences. Comparison theorems. Limit of a monotone sequence The fundamental limit $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + 1/n)^n$. Weierstrass theorem on sequences. Compact sets in \mathbb{R} . Cauchy sequences. Completeness of \mathbb{R} .
4. Limits of functions, continuity. Limit of real functions. Monotone functions,
5. Continuous real functions. The intermediate value theorem. The exponential and logarithmic function. Trigonometric functions. Weierstrass theorem on continuous functions, Weierstrass theorem on maxima and minima for continuous functions. Heine theorem.
6. Differential calculus for functions of one real variable. Derivatives and their properties and computation. Rolle, Cauchy, Lagrange theorems and their consequences. de l'Hopital's rule. Convex functions. Taylor formula.
7. Integral calculus for functions of one real variable. Riemann integral. Integrability of monotone and of continuous functions. Integral mean. The fundamental theorem of integral calculus. Integration by part and by substitution.

- C.D. Pagani, S. Salsa, *Analisi Matematica 1*, Ed. Zanichelli.

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA2171386>

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA0053331>

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA2132236>

- G. Prodi, *Analisi Matematica*, Ed. Boringhieri

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA0053340>

- E. Giusti, *Analisi Matematica 1 (terza ed.)*, Ed. Boringhieri

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA0522509>

- G. De Marco, *Matematica 1*, Ed. Decibel-Zanichelli

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA0053438>

- E. Giusti, *Esercizi e Complementi di Analisi Matematica*, vol.1, Ed. Boringhieri

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA1694146>

- E. Acerbi, L. Modica, S. Spagnolo, *Problemi Scelti di Analisi Matematica 1*, Ed. Liguori

Collocazione biblioteca Units

<https://www.biblioest.it:443/SebinaOpac/.do?idopac=TSA0259001>

At the end of the course:

- the students will acquire the basic notions in Mathematical Analysis. In particular, the theory of limits and the differential calculus for functions of one real variable. At the end of the course the students will know the fundamental results of differential and integral calculus.

- the students will be able to solve simple exercises on this topic and also they will be able to produce elementary proofs of some simple properties of the real functions depending on one space variable.

- the students will be able to handle the usual reasoning tools in calculus (limit calculus, derivation, integration)

- the students will be able to express themselves in a correct way on elementary topics from Mathematical Analysis.

- the students will be able to use the handbooks in this discipline.

Elementary results in logic (deductive reasoning). Elementary results in algebra and analytic geometry (high school level). Notion on functions and relations.

Lectures. Classworks and homeworks. Didactical contents will be put on Moodle platform. A tutor (phd student) will help the students in homeworks and will coordinate study groups

.

Written and oral examination. The written part will be essentially on exercises similar to those will be proposed in class and in the homeworks. The oral part will be essentially on the theoretical part of the course and it will check the preparation of the students as well as the correctness of their expression

1. Number sets. Integers numbers. Induction principle. Rational numbers.

2. Real numbers. Separation axiom. Supremum of a set. Complex numbers.

Basic topology of real numbers. Open and close sets. Cluster points. Boundary of a set. Cantor theorem on bounded decreasing intervals. Bolzano-Weierstrass theorem.

3. Sequences and limit of sequences.

Sequences of real numbers. Subsequences. Limit of a sequence. Properties of limits of sequences. Comparison theorems. Limit of a monotone sequence The fundamental limit $\lim (1+1/n)^n$. Weierstrass theorem on sequences. Compact sets in \mathbb{R} . Cauchy sequences. Completeness of \mathbb{R} .

4. Limits of functions, continuity. Limit of real functions. Monotone functions,

5. Continuous real functions. The intermediate value theorem. The exponential and logarithmic function. Trigonometric functions. Weierstrass theorem on continuous functions, Weierstrass theorem on maxima and minima for continuous functions. Heine theorem.

6. Differential calculus for functions of one real variable. Derivatives and their properties and computation. Rolle, Cauchy, Lagrange theorems and their consequences. De l'Hopital's rule. Convex functions. Taylor formula.

7. Integral calculus for functions of one real variable. Riemann integral. Integrability of monotone and of continuous functions. Integral mean. The fundamental theorem of integral calculus. Integration by part and by substitution.