



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

ANALISI MATEMATICA

| | |
|-----------------------|--|
| Anno immatricolazione | 2020/2021 |
| Anno offerta | 2020/2021 |
| Normativa | DM270 |
| Dipartimento | DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA |
| Corso di studio | INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE |
| Curriculum | PERCORSO COMUNE |
| Anno di corso | 1° |
| Periodo didattico | Annualità Singola (28/09/2020 - 14/06/2021) |
| Crediti | 12 |
| Lingua insegnamento | Italiano |
| Prerequisiti | Matematica: quelli richiesti per l'immatricolazione alla Facolta'. |
| Obiettivi formativi | <p>Il corso si propone di fornire agli Studenti le conoscenze di base del calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali o vettoriali di una o piu' variabili reali, della teoria delle serie e qualche nozione su alcune delle piu' semplici equazioni differenziali ordinarie. Si insistera' sulla comprensione e sull'assimilazione delle definizioni e dei risultati principali, piu' che sulle dimostrazioni (alcune delle quali, peraltro, verranno svolte in dettaglio). Ampio spazio verra' dato ad esempi e ad esercizi: alla fine del corso, gli Studenti dovrebbero essere in grado di svolgere, correttamente e senza esitazioni, calcoli elementari riguardanti limiti, derivate, studi di funzioni, integrali (anche multipli, curvilinei e di superficie), serie, equazioni differenziali lineari, oltre che possedere, con sicurezza, le principali nozioni teoriche.</p> |
| Programma e contenuti | <p>1. Funzioni, limiti e continuita'. Richiami e complementi sui numeri reali. I numeri complessi. Funzioni: definizioni; grafici; funzioni invertibili; funzioni pari, dispari, periodiche; operazioni sulle funzioni; funzioni composte. Funzioni elementari e loro grafici. Limiti di funzioni: definizioni; operazioni sui limiti. Funzioni continue. Punti di discontinuita' e loro classificazione.</p> |

Proprietà globali delle funzioni continue.

2. Calcolo differenziale in una variabile reale e applicazioni.

Derivata di una funzione: definizione e proprietà; applicazioni alla Geometria e alla Fisica. Regole di derivazione e calcolo delle derivate. Alcuni teoremi fondamentali del calcolo differenziale. Antiderivate e integrali indefiniti. Derivate successive. Studio di funzioni: massimi e minimi; monotonia; concavità, convessità e flessi.

Forme indeterminate e regole di De l'Hopital.

3. Calcolo integrale in una variabile reale e applicazioni .

Integrali definiti: definizione e proprietà principali; applicazioni alla Geometria e alla Fisica. Teoremi fondamentali del calcolo integrale. Tecniche di integrazione e calcolo di integrali. Cenni sugli integrali impropri.

4. Serie.

Successioni numeriche; limiti di successioni. Serie numeriche: definizione; prime proprietà ed esempi; serie a termini positivi (criteri di convergenza); convergenza assoluta e convergenza semplice. Serie di potenze in campo reale. Polinomi di Taylor e formule di Taylor. Serie di Taylor; serie di Taylor di alcune funzioni elementari.

5. Equazioni differenziali.

Breve introduzione alle equazioni differenziali ordinarie; il problema di Cauchy.

Equazioni differenziali lineari del primo ordine, equazioni a variabili separabili ed

equazioni omogenee. Equazioni differenziali lineari di ordine superiore a coefficienti

costanti: caso omogeneo e caso completo. Cenni al problema ai limiti per equazioni del secondo ordine.

6. Calcolo differenziale in più variabili reali.

Funzioni reali di più variabili reali: rappresentazione grafica; limiti e continuità'.

Derivate parziali, gradienti e derivate direzionali. Derivate di ordine superiore.

Differenziabilità. Derivazione parziale di funzioni composte. Cenni di calcolo

differenziale per funzioni a valori vettoriali. Matrici jacobiane. Estremi relativi liberi di funzioni a valori reali: punti stazionari e loro classificazione.

7. Integrali multipli.

Integrali doppi: definizione e proprietà principali; applicazioni alla Geometria e alla Fisica. Calcolo degli integrali doppi: formule di

riduzione; cambiamento di variabili; integrali doppi in coordinate polari. Cenni sugli integrali tripli.

8. Integrali di linea e integrali di superficie. Curve in forma parametrica: definizione; retta tangente; curve rettificabili e

lunghezza d'arco. Superfici in forma parametrica: prodotto vettoriale fondamentale e piano tangente; area di una superficie. Integrali di linea rispetto alla lunghezza d'arco. Integrali di linea di campi vettoriali e applicazioni alla Fisica. Campi conservativi, potenziale e indipendenza dal percorso. Gli operatori rotore e divergenza. Integrali di superficie e applicazioni alla Fisica. I teoremi di Green e della divergenza nel piano. I teoremi di Stokes e della divergenza nello spazio.

Metodi didattici

Lezioni (ore/anno in aula): 46
Esercitazioni (ore/anno in aula): 74
Attività pratiche (ore/anno in aula): 0

Testi di riferimento

M. Bramanti, C.D. Pagani e S. Salsa. Matematica. Calcolo infinitesimale e Algebra lineare (seconda edizione). C.E. Zanichelli, Bologna, 2004. (Testo consigliato).

M. Bramanti, C.D. Pagani e S. Salsa. Analisi matematica 1 (prima edizione) e Analisi Matematica 2 (prima edizione) . C.E. Zanichelli, Bologna, 2008-2009.

Modalità verifica apprendimento

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale facoltativa e subordinata all'esito positivo della prova scritta. La prova scritta prevede: la risoluzione di esercizi (prima parte) e la risposta a domande teoriche (seconda parte). La prova orale deve essere sostenuta nel medesimo appello dello scritto e prevede: enunciati dei teoremi, definizioni, esempi e controesempi fondamentali, alcune dimostrazioni dei teoremi svolti nel programma del corso.

Per informazioni più dettagliate si veda:
<http://matematica.unipv.it/rocca/>

L'insegnamento è suddiviso

500447 - ANALISI MATEMATICA A

500448 - ANALISI MATEMATICA B



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

ANALISI MATEMATICA A

| | |
|------------------------------|--|
| Anno immatricolazione | 2020/2021 |
| Anno offerta | 2020/2021 |
| Normativa | DM270 |
| SSD | MAT/05 (ANALISI MATEMATICA) |
| Dipartimento | DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA |
| Corso di studio | INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE |
| Curriculum | PERCORSO COMUNE |
| Anno di corso | 1° |
| Periodo didattico | Primo Semestre (28/09/2020 - 22/01/2021) |
| Crediti | 6 |
| Ore | 60 ore di attività frontale |
| Lingua insegnamento | Italiano |
| Tipo esame | SCRITTO E ORALE CONGIUNTI |
| Docente | ROCCA ELISABETTA (titolare) - 6 CFU |
| Prerequisiti | Quelli richiesti per l'immatricolazione. |
| Obiettivi formativi | <p>Il corso si propone di fornire le conoscenze di base del calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale, i lineamenti principali della teoria delle successioni e serie numeriche, le nozioni fondamentali sui numeri complessi. Ampio spazio verrà dato ad esempi ed esercizi.</p> |
| Programma e contenuti | <p>1. Principali proprietà degli insiemi numerici e in particolare dell'insieme dei numeri reali (campo totalmente ordinato, assioma di continuità). Campo dei numeri complessi.</p> <p>2. Funzioni: definizioni; generalità, grafici; funzioni invertibili; funzioni pari, dispari, periodiche; operazioni sulle funzioni; funzioni composte; funzioni elementari e loro grafici. Limiti di funzioni: definizioni; operazioni sui limiti. Funzioni continue; punti di discontinuità e loro classificazione;</p> |

proprietà globali delle funzioni continue.

3. Derivata di una funzione: definizione e proprietà; applicazioni alla Geometria e alla Fisica. Regole di derivazione e calcolo delle derivate. Teoremi fondamentali del calcolo differenziale. Derivate successive; formula di Taylor, ricerca di punti di estremo, Teorema di De L'Hopital.

4. Successioni numeriche; limiti di successioni. Serie numeriche: definizione; prime proprietà ed esempi; serie a termini positivi (criteri di convergenza); convergenza assoluta e convergenza semplice.

5. Integrali definiti: definizione e proprietà principali; applicazioni alla Geometria e alla Fisica. Teoremi fondamentali del calcolo integrale. Tecniche di integrazione e calcolo di integrali. Integrali impropri.

Metodi didattici

Lezioni (ore/anno in aula): 37
Esercitazioni (ore/anno in aula): 23
Attività pratiche (ore/anno in aula): 0

Testi di riferimento

M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, Analisi Matematica 1, Zanichelli, Bologna, 2009.
M. Bramanti, Esercitazioni di Analisi Matematica 1, Ed. Esculapio, Bologna, 2011.

Modalità verifica apprendimento

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale (facoltativa e condizionata all'esito dello scritto) sugli argomenti del corso. Per informazioni più dettagliate si veda:

<http://matematica.unipv.it/rocca/>

Altre informazioni

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale (facoltativa e condizionata all'esito dello scritto) sugli argomenti del corso. Per informazioni più dettagliate si veda:

<http://matematica.unipv.it/rocca/>

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[\\$Ibl legenda sviluppo sostenibile](#)



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2020/2021

ANALISI MATEMATICA B

| | |
|-----------------------|---|
| Anno immatricolazione | 2020/2021 |
| Anno offerta | 2020/2021 |
| Normativa | DM270 |
| SSD | MAT/05 (ANALISI MATEMATICA) |
| Dipartimento | DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA |
| Corso di studio | INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE |
| Curriculum | PERCORSO COMUNE |
| Anno di corso | 1° |
| Periodo didattico | Secondo Semestre (08/03/2021 - 14/06/2021) |
| Crediti | 6 |
| Ore | 60 ore di attività frontale |
| Lingua insegnamento | ITALIANO |
| Tipo esame | SCRITTO E ORALE CONGIUNTI |
| Docente | AGOSTI ABRAMO - 6 CFU |
| Prerequisiti | Matematica: quelli richiesti per l'immatricolazione alla Facolta'. |
| Obiettivi formativi | <p>Il corso si propone di fornire agli Studenti le conoscenze di base del calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali o vettoriali di piu' variabili reali, della teoria delle serie e qualche nozione su alcune delle piu' semplici equazioni differenziali ordinarie. Si insistera' sulla comprensione e sull'assimilazione delle definizioni e dei risultati principali, piu' che sulle dimostrazioni (solo alcune di queste saranno svolte in dettaglio). Ampio spazio verra' dato a esempi ed esercizi: alla fine del corso, gli Studenti dovrebbero essere in grado di svolgere, correttamente e senza esitazioni, calcoli elementari riguardanti limiti, derivate, ricerca di massimi minimi, integrali per funzioni di piu' variabili, (compresi integrali curvilinei e di superficie), serie, equazioni differenziali, oltre che possedere, con sicurezza, le principali nozioni teoriche.</p> |

1. Serie.

Successioni numeriche; limiti di successioni. Serie numeriche: definizione; prime proprietà ed esempi; serie a termini positivi (criteri di convergenza); convergenza assoluta e convergenza semplice. Serie di potenze in campo reale. Polinomi di Taylor e formule di Taylor. Serie di Taylor; serie di Taylor di alcune funzioni elementari.

2. Equazioni differenziali.

Breve introduzione alle equazioni differenziali ordinarie; il problema di Cauchy. Equazioni differenziali lineari del primo ordine, equazioni a variabili separabili ed equazioni omogenee. Equazioni differenziali lineari di ordine superiore a coefficienti costanti: caso omogeneo e caso completo. Cenno al problema ai limiti per equazioni del secondo ordine.

3. Calcolo differenziale in più variabili reali.

Funzioni reali di più variabili reali: rappresentazione grafica; limiti e continuità. Derivate parziali, gradienti e derivate direzionali. Derivate di ordine superiore. Differenziabilità. Derivazione parziale di funzioni composte. Cenni di calcolo differenziale per funzioni a valori vettoriali. Matrici jacobiane. Estremi relativi liberi di funzioni a valori reali: punti stazionari e loro classificazione.

4. Integrali multipli.

Integrali doppi: definizione e proprietà principali; applicazioni alla Geometria e alla Fisica. Calcolo degli integrali doppi: formule di riduzione; cambiamento di variabili; integrali doppi in coordinate polari. Cenni sugli integrali tripli.

5. Integrali di linea e integrali di superficie.

Curve in forma parametrica: definizione; retta tangente; curve rettificabili e lunghezza d'arco. Superfici in forma parametrica: prodotto vettoriale fondamentale e piano tangente; area di una superficie. Integrali di linea rispetto alla lunghezza d'arco. Integrali di linea di campi vettoriali e applicazioni alla Fisica. Campi conservativi, potenziale e indipendenza dal percorso. Gli operatori rotore e divergenza. Integrali di superficie e applicazioni alla Fisica. I teoremi di Green e della divergenza nel piano. I teoremi di Stokes e della divergenza nello spazio.

Lezioni (ore/anno in aula): 23

Esercitazioni (ore/anno in aula): 37

Attività pratiche (ore/anno in aula): 0

M. Bramanti, C.D. Pagani e S. Salsa. Analisi matematica 1 (prima edizione) e Analisi Matematica 2 (prima edizione) . C.E. Zanichelli, Bologna, 2008-2009.

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale facoltativa. La prova scritta prevede: la risoluzione di esercizi (prima parte) e la risposta a domande teoriche (seconda parte).

La prova orale deve essere sostenuta nel medesimo appello dello scritto e prevede: enunciati dei teoremi, definizioni, esempi e controesempi fondamentali, alcune dimostrazioni dei teoremi svolti nel programma del corso.

Altre informazioni

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale facoltativa. La prova scritta prevede: la risoluzione di esercizi (prima parte) e la risposta a domande teoriche (seconda parte).

La prova orale deve essere sostenuta nel medesimo appello dello scritto e prevede: enunciati dei teoremi, definizioni, esempi e controesempi fondamentali, alcune dimostrazioni dei teoremi svolti nel programma del corso.

