UNIVERSITÀ DI PISA

ANALISI MATEMATICA II E COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA

VLADIMIR SIMEONOV GUEORGUIEV

Academic year	2019/20
Course	INGEGNERIA DELL'ENERGIA
Code	153AA
Credits	12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
ANALISI MATEMATICA II	MAT/05	LEZIONI	60	VLADIMIR SIMEONOV GUEORGUIEV
COMPLEMENTI DI ANALISI MATEMATICA	MAT/05	LEZIONI	60	VLADIMIR SIMEONOV GUEORGUIEV

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Conoscenza dei primi elementi sulla struttura degli spazi euclidei, calcolo differenziale, curve, superfici nello spazio euclideo, estremi liberi ed estremi vincolati per funzioni di più variabili, integrale per funzioni di più variabili, 1-forme differenziali, calcolo di integrali curvilinei di prima e di seconda specie, nozione di area, integrali rispetto la misura d'area, formula di Gauss-Green nel piano, teorema della divergenza e teorema di Stokes nello spazio tridimensionale. Conoscenza delle equazioni e dei sistemi di equazioni differenziali ordinarie, con riferimento al caso lineare, alla stabilità e ad alcuni metodi per lo studio delle soluzioni. Conoscenza del comportamento di successioni di funzioni, serie di funzioni reali e complesse, serie di Fourier. Conoscenza delle proprietà basilari delle superfici in spazi euclidei e dello studio di funzioni differenziabili su tali superfici.

Modalità di verifica delle conoscenze
La verifica delle conoscenze avverrà tramite una prova scritta che prevede la risoluzione di esercizi, ed una prova orale che verte su tutto il programma del corso. La prova scritta puo essere sostituita da 2 compitini dopo il I e II semestre.

Capacità
Lo studente avrà acquisito il rigore necessario per un corretto utilizzo degli strumenti dell'Analisi Matematica in più variabili, anche in relazione al loro significato geometrico. Tale capacità comprende più specificamente la risoluzione di problemi matematici tramite le modalità di calcolo sviluppate nel corso.

Modalità di verifica delle capacità
La verifica dell'apprendimento dei contenuti del corso avviene tramite un esame composto da una prova scritta di esercizi ed orale sullai teoria. A prova scritta puo essere sostituite da due compitini durante l'anno academico: uno alla fine del primo semestre (la prima meta di Gennaio) e del secondo semestre (verso Maggio). Per poter accedere all'orale è necessario ottenere un punteggio di almeno 15/30 punti nelle due compitini. Lo studente deve presentarsi munito di un documento di riconoscimento. Durante la prova scritta di esercizi non è consentito consultare PC, tablet o smartphone. Durante l'orale sulla teoria non è possibile utilizzare testi o appunti, utilizzare calcolatrici, PC, tablet o smartphone.

Nella prova scritta allo studente è richiesto di risolvere alcuni problemi ed esercizi relativi agli argomenti svolti durante il corso. Allo svolgimento della prova scritta è assegnato un punteggio espresso in trentesimi . Per poter accedere all'orale è necessario ottenere un punteggio di almeno 15/30 punti nella prima prova. Il voto finale dello scritto di esercizi rimane valido fino all'ultima sessione di esami dell'anno accademico nel quale si è svolto l'insegnamento al quale lo scritto stesso si riferisce.

Durante l'orale allo studente sarà richiesto di presentare qualche aspetto di contenuti svolti durante il corso, illustrando alcune definizioni, esempi, proprietà, formule, teoremi, dimostrazioni, o applicazioni. Più che la conoscenza mnemonica degli argomenti, si vuole valutare la comprensione logica dei concetti, la precisione ed il rigore del linguaggio matematico usato per descriverli e la capacità di cogliere la relazione tra gli aspetti astratti e le applicazioni concrete.
Il voto finale, espresso in trentesimi, terrà conto della prova scritta, e della partecipazione attiva alle lezioni ed al tutorato.
Il superamento dell'esame è prova di aver acquisito le conoscenze e le abilità specificate negli obiettivi formativi dell'insegnamento.

Comportamenti
Lo studente potrà acquisire la capacità di comprendere testi di Analisi Matematica in più variabili, soprattutto in relazione alle corrette

applicazioni dei teoremi.

Modalità di verifica dei comportamenti
Le prove scritte e orali consentiranno di verificare l'accuratezza della preparazione dello studente. Saranno valutate le giustificazioni richieste per la risoluzione degli esercizi nella prova scritta e la corretta esposizione degli argomenti teorici nella prova orale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Oltre a conoscenze elementari di Geometria Analitica, lo studente dovrebbe conoscere il calcolo differenziale ed integrale per funzioni di una variabile e le nozioni basilari di Algebra Lineare, quali il concetto di spazio vettoriale, funzioni lineari, matrici reali e complesse, forme quadratiche e diagonalizzazione di matrici.

Indicazioni metodologiche
Il corso è costituito da lezioni frontali alla lavagna. Verranno inoltre assegnati gruppi di esercizi addizionali, inerenti ad ogni capitolo affrontato. È inoltre previsto un ricevimento settimanale per gli studenti che vogliano maggiori dettagli o chiarimenti. La frequenza del corso è fortemente raccomandata.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. **Curve.** ***Struttura vettoriale e prodotto scalare nello spazio. . Funzioni di variabile reale a valori vettoriali: limiti e continuitá. Calcolo differenziale ed integrale per le curve. Lunghezza di una curva. Cambiamenti di parametrizzazione. Parametro d'arco. Integrali di linea.***

2. **Calcolo differenziale in piú variabili.** ***Limiti e continuitá per funzioni in piú variabili. continue. Insiemi aperti e insiemi chiusi. Teorema di Weierstrass. Derivate parziali. Differenziabilitá ed approssimazione lineare. Piano tangente. Condizioni per la differenziabilitá. Derivate direzionali, vettore gradiente. Formule per il calcolo delle derivate. Derivazione di una composizione.***

3. **Derivate di ordine superiore.** ***Teorema di Schwartz. Differenziale secondo e matrice Hessiana. Formula di Taylor. Funzioni convesse. Massimi e minimi di funzioni in piú variabili, ottimizzazione con estremi liberi. Teorema del Dini.***
4. **Calcolo differenziale per funzioni di piú variabili a valori vettoriali.** ***Esempi: coordinate polari e sferiche, superfici in forma parametrica e campi vettoriali. Teorema di invertibilitá locale.***
5. **Integrali in piú variabili.** ***Integrale di una funzione limitata definita su un rettangolo. Funzioni integrabili su domini non rettangolari. Insiemi semplici, regolari, misurabili. Proprietá elementari dell integrale doppio, cambio di variabile. Calcolo degli integrali doppi: metodi vari. Integrali doppi generalizzati. Integrali tripli. Derivazione sotto il segno di integrale. Definizioni e proprietá elementari degli integrali multipli.***
6. **Campi vettoriali.** ***Linee di campo. Gradiente, divergenza e rotore. Integrale di linea di un campo vettoriale. Lavoro e circuitazione. Campi conservativi e potenziali. Campi irrotazionali. Insiemi semplicemente connessi. Campi solenoidali e potenziale vettore. Formula di Gauss Green nel piano. Area e integrali di superficie. Integrale di superficie di un campo vettoriale. Flusso. Teorema della divergenza. Teorema del rotore.***
7. **Serie di potenze e serie di Fourier.** ***Serie di potenze. Serie di Taylor e serie di potenze. Serie trigonometriche e serie di Fourier. Polinomi trigonometrici e serie trigonometriche. Coeficienti e serie di Fourier di una funzione. Approssimazione in media quadratica. Calcolo dei coeficienti di Fourier. Convergenza puntuale delle serie di Fourier..***
8. **Teoria qualitativa di equazioni differenziali.** ***Equazioni del primo ordine. Problema di Cauchy, esistenza, unicitá, prolungabilitá. Equazioni autonome. Diagrammi di fase. Stabilitá, instabilitá. Problema di Cauchy per sistemi di equazioni del primo ordine o equazioni di ordine n. Lemma di Gronwall e dipendenza continua.***

Bibliografia e materiale didattico

1. Barutello, M. Conti, D.L. Ferrario, S. Terracini, G. Verzini: Analisi Matematica. Con elementi di geometria e calcolo vettoriale:2,(Apogeo)
2. Bramanti, C.D.Pagani, S.Salsa, Analisi Matematica II, Zanichelli;Zanichelli, Bologna
3. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli: Analisi Matematica (Mc Graw Hill)
4. De Marco: Analisi Matematica II (Zanichelli)
5. De Marco: Esercizi di analisi Matematica II (Zanichelli)
6. Giusti: Analisi Matematica II (Boringhieri)
7. Giusti: Esercizi e complementi di Analisi Matematica II (Boringhieri)
8. Salsa, A. Squellati: Esercizi di Analisi Matematica II (Zanichelli)

Modalità d'esame
L'esame e composto da una prova scritta di esercizi ed orale sullai teoria. A prova scritta puo essere sostituite da due compitini durante l'anno academico: uno alla fine del primo semestre (la prima meta di Gennaio) e del secondo semestre (verso Maggio). Per poter accedere all'orale è necessario ottenere un punteggio di almeno 15/30 punti nelle due compitini. Lo studente deve presentarsi munito di un documento di riconoscimento. Durante la prova scritta di esercizi non è consentito consultare PC, tablet o smartphone. Durante l'orale sulla teoria non è

possibile utilizzare testi o appunti, utilizzare calcolatrici, PC, tablet o smartphone.

Nella prova scritta allo studente è richiesto di risolvere alcuni problemi ed esercizi relativi agli argomenti svolti durante il corso. Allo svolgimento della prova scritta è assegnato un punteggio espresso in trentesimi . Per poter accedere all'orale è necessario ottenere un punteggio di almeno 15/30 punti nella prima prova. Il voto finale dello scritto di esercizi rimane valido fino all'ultima sessione di esami dell'anno accademico nel quale si è svolto l'insegnamento al quale lo scritto stesso si riferisce.

Durante l'orale allo studente sarà richiesto di presentare qualche aspetto di contenuti svolti durante il corso, illustrando alcune definizioni, esempi, proprietà, formule, teoremi, dimostrazioni, o applicazioni. Più che la conoscenza mnemonica degli argomenti, si vuole valutare la comprensione logica dei concetti, la precisione ed il rigore del linguaggio matematico usato per descriverli e la capacità di cogliere la relazione tra gli aspetti astratti e le applicazioni concrete.
Il voto finale, espresso in trentesimi, terrà conto della prova scritta, e della partecipazione attiva alle lezioni ed al tutorato.

Pagina web del corso

http://people.dm.unipi.it/~georgiev/didattica/annoattuale/19_20_Analisi_ING.htm

Ultimo aggiornamento 27/09/2019 11:08