

Principali informazioni sull'insegnamento	
Titolo insegnamento	Analisi Matematica (corso B)
Corso di studio	Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software
Crediti formativi	9
Denominazione inglese	Elements of Mathematical Analysis (track B)
Obbligo di frequenza	No
Lingua di erogazione	Italiano

Docente responsabile	Nome Cognome	Indirizzo Mail
	Lorenzo D'Ambrosio	lorenzo.dambrosio@uniba.it

Dettaglio credi formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	MATEMATICO	MAT/05	9

Modalità di erogazione	
Periodo di erogazione	Il semestre
Anno di corso	Primo
Modalità di erogazione	Lezioni frontali di teoria ed esercitazioni in aula.

Organizzazione della didattica	
Ore totali	225
Ore di corso	86
Ore di studio individuale	139

Calendario	
Inizio attività didattiche	febbraio 2019
Fine attività didattiche	giugno 2019

Syllabus	
Prerequisiti	La matematica insegnata in una scuola media superiore (logica proposizionale, piano cartesiano, algebra letterale, elementi di teoria degli insiemi)
Risultati di apprendimento previsti (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino) (si raccomanda che siano coerenti con i risultati di apprendimento del CdS, compreso i risultati di apprendimento trasversali)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i> Conoscenza del sistema dei numeri reali e delle funzioni elementari. Conoscenza delle nozioni principali dell'Analisi matematica: limiti, derivate, integrali per funzioni di una variabile, e serie numeriche. Sistemazione di queste nozioni in un adeguato linguaggio formale. Capacità di argomentare attraverso le dimostrazioni degli enunciati. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i> Capacità di descrivere e di tracciare grafici di una funzione di una variabile reale. Capacità di stimare e confrontare infinitesimi ed infiniti. Capacità di calcolare semplici integrali. Capacità di studiare la convergenza di una serie numerica e di stimarne la somma. • <i>Autonomia di giudizio</i> Lo studente deve dimostrare di aver acquisito un certo senso critico nei riguardi degli strumenti di analisi

	<p>sviluppati dalla disciplina.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Abilità comunicative</i> Lo studente deve acquisire delle capacità di comunicare i contenuti specifici della disciplina con rigore. Inoltre deve riuscire a comunicare (e quindi prima di tutto formalizzare) una analisi e la soluzione ad un problema tipico della disciplina. • <i>Capacità di apprendere</i> Sviluppo di un buon grado di autonomia nella scelta e consultazione con profitto libri di testo.
<p>Contenuti di insegnamento</p>	<p>Richiami sugli insiemi numerici. Campi ordinati, assioma di completezza. I numeri reali.</p> <p>Richiami sulla definizione di funzione: ingettiva, surgettiva, bigettiva, grafico di una funzione. Interpretazioni analitiche e geometriche.</p> <p>Cardinalità. Insiemi infiniti e finiti. Numerabilità dei numeri razionali, non numerabilità dei numeri reali. La cardinalità dell'insieme delle parti è strettamente maggiore di quella dell'insieme. I punti del piano e della retta hanno la stessa cardinalità. Ogni insieme infinito contiene una parte numerabile.</p> <p>Valore assoluto. Funzioni composte, Funzioni invertibili. Funzioni monotone. Le funzioni strettamente monotone sono invertibili.</p> <p>Successioni. Successioni limitate. Nozione di "definitivamente". Definizione di limite per successioni. Unicità del limite. Ogni successione convergente è limitata.</p> <p>Definizione di successione divergente, regolare e successione monotona. Regolarità delle successioni monotone. Disuguaglianza di Bernoulli. Successione geometrica. Operazioni con i limiti.</p> <p>Teoremi di confronto per successioni. Teoremi della permanenza del segno. Aritmetica degli infiniti. Forme indeterminate. Il numero e e sua interpretazione finanziaria.</p> <p>Confronti e stime asintotiche. Criterio del rapporto. Esempi.</p> <p>Funzioni limitate. Simmetrie. Esistenza della radice n-esima. Funzione radice. Potenze di numeri reali ad esponente razionale. Potenze ad esponente reale. Funzione potenza. Funzioni periodiche. Funzioni trigonometriche e loro inverse. Funzioni iperboliche e loro inverse. Risoluzioni di disuguaglianze.</p> <p>Punti di accumulazione. Definizione del limite sequenziale di funzioni. Unicità del limite. Esempi di dimostrazione di non esistenza di un limite.</p> <p>Limiti per eccesso e per difetto. Limiti da destra e sinistra. Definizione di funzione continua in un punto. Intorni e definizione topologica del limite di funzioni.</p> <p>Teoremi di confronto. Teoremi della permanenza del segno. Algebra dei limiti. Teorema di sostituzione nei limiti. Composizione di funzioni continue. Continuità delle funzioni elementari.</p> <p>Forme indeterminate. Limiti notevoli e gerarchie di infiniti e infinitesimi. Esempi di calcolo di limiti.</p> <p>Teorema degli zeri per funzioni continue. Le funzioni continue trasformano intervalli in intervalli. Teorema di Weierstrass. Regolarità del limite di funzioni monotone. Teorema sulla continuità dell'inversa. Esistenza della radice n-esima. Continuità di alcune funzioni elementari.</p> <p>Operazioni sui grafici delle funzioni.</p>

Introduzione al calcolo differenziale.

Problema della migliore retta approssimante. Definizione di derivata, retta tangente. Derivate di ordine superiore. Applicazioni all'economia ed alla cinematica. Notazione degli o-piccolo e loro relativa algebra. Le funzioni derivabili sono continue. Algebra delle derivate. Derivata della funzione composta. Derivate di alcune funzioni elementari.

Derivate destre e sinistre, punti angolosi e cuspidali. Derivata della funzione inversa e calcolo delle derivate di alcune funzioni elementari. Punti di massimo e minimo (locali e assoluti), estremali e stazionari. Teorema di Fermat. Problemi di massimo e minimo dalla geometria e dalla fisica.

Teorema di Lagrange. Media aritmetica e geometrica. Test di monotonia. Caratterizzazioni delle funzioni a derivata nulla.

Studio della derivabilita' di una funzione. Teoremi di de l'Hopital e relativi esercizi. Dimostrazione delle gerarchie di alcuni infiniti e infinitesimi.

Problemi di approssimazione attraverso polinomi. Polinomi di Maclaurin e di Taylor di una funzione. Formula di Taylor con resto di Peano. Formula di Taylor con resto di Lagrange. Sviluppi di Taylor delle funzioni elementari. Esempi di calcolo di alcune quantita' numeriche con errore fissato a priori. Uso dei polinomi di Taylor nel calcolo dei limiti.

Nozioni di convessita' e concavita'. Caratterizzazione della convessita' attraverso il rapporto incrementale. Regolarita' delle funzioni convesse.

Caratterizzazione della convessita' attraverso le rette tangenti e le derivate. Condizioni sufficienti per i punti estremali attraverso le derivate di ordine successivo. Convessita' dell'inversa. Metodo di Newton per la ricerca di zeri. Applicazioni al calcolo dei polinomi di Taylor e allo studio di serie.

Problema del calcolo di un'area. Metodo di esaurimento. Definizione di funzione integrabile secondo Riemann. Interpretazioni geometrica, cinematica e meccanica. Proprieta' di linearita', positivita' e additivita' degli integrali.

Integrabilita' delle funzioni continue e monotone. Esempi di funzioni non integrabili secondo Riemann. Integrabilita' di alcune classi di funzioni discontinue.

Problema della ricerca di primitiva e relazioni con l'integrabilita' delle funzioni.

Esempi di funzioni prive di primitiva. Teorema della media. Teorema fondamentale del calcolo integrale (ogni funzione continua ammette primitiva). Primitive di alcune funzioni elementari. Integrazione per sostituzione. Simmetrie e integrazione. Integrazione per parti.

Integrazione delle funzioni razionali e funzioni contenenti il valore assoluto.

Tecniche di integrazione di funzioni dipendenti da esponenziali, funzioni trigonometriche e funzioni irrazionali.

Definizione di serie e suo carattere. Condizione necessaria per la convergenza di una serie. Serie geometrica, telescopica, armonica, armonica generalizzata. Regolarita' delle serie a termini positivi. Criteri di confronto per serie. Criterio del confronto, confronto asintotico, della radice e del rapporto per serie. Serie assolutamente convergenti. Criterio di Leibniz. Serie dipendenti da parametro.

Integrali generalizzati. Criterio dell'integrale per serie e applicazioni alla serie armonica generalizzata. Criteri di confronto e di confronto asintotico per integrali generalizzati. Criteri di integrabilita' al finito e all'infinito. Assoluta convergenza. Integrali dipendenti da parametro.

Programma	
Testi di riferimento	Bramanti, Pagani, Salsa – Analisi Matematica 1 – Zanichelli Bramanti – Esercitazioni di Analisi Matematica 1 – Esculapio
Note ai testi di riferimento	I testi opportunamente integrati da files pdf disponibili sulla pagina web del docente, sono ampiamente sufficienti per la preparazione dell'esame
Metodi didattici	Lezioni ed esercitazioni in aula, talvolta supportate da videoproiettore.
Metodi di valutazione (indicare almeno la tipologia scritto, orale, altro)	Scritto sulla parte prettamente applicativa, ed orale sulla parte teorica.
Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello)	Nella parte di esercizi si valutano la correttezza di svolgimento ed anche la correttezza sintattica. Se l'esercizio è in forma di problema, si valuta la chiarezza nel riportare le conclusioni. Nella parte di teoria si richiedono definizioni ed enunciati dei teoremi, con corredo di esempi e controesempi e dimostrazioni.
Altro	