

CORSO DI STUDIO	LAUREA IN MATEMATICA (L-35)
ANNO ACCADEMICO	2023-2024
INSEGNAMENTO	ANALISI MATEMATICA 2

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	Primo
Periodo di erogazione	Secondo semestre (26 febbraio 2024 – 31 maggio 2024)
Crediti formativi universitari (CFU)	8
Settore scientifico disciplinare (SSD)	MAT/05 – Analisi Matematica
Lingua di erogazione	Italiano
Modalità di frequenza	Facoltativa

Docenti		
Nome e cognome	Silvia Cingolani (titolare)	Gabriele Mancini
Indirizzo mail	silvia.cingolani@uniba.it	gabriele.mancini@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2660	+39 080 544 2676
Sede	Dipartimento di Matematica stanza 11 secondo piano	Dipartimento di Matematica stanza 30 secondo piano
Sede virtuale	Microsoft Teams, codice keflfij	Microsoft Teams, codice keflfij
Pagina web	https://www.dm.uniba.it/it/membres/cingolani	https://www.dm.uniba.it/it/membres/mancini
Ricevimento	Mercoledì ore 15:30-17:30 e su appuntamento da concordare per mail	Lunedì 14:30 – 16:30

Organizzazione della didattica				
	Totali	Didattica frontale	Pratica (esercitazioni)	Studio individuale
Ore	200	48	30	122
CFU	8	6	2	

Obiettivi formativi	
	Acquisizione delle nozioni e dei risultati principali dell'Analisi Matematica 2, con particolare riferimento allo studio delle serie numeriche e del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di variabile reale.

Prerequisiti	
	Conoscenze acquisite nel corso di Analisi Matematica I.

Syllabus	
Contenuti dell'insegnamento (Programma)	<p>Funzioni uniformemente continue. Uniforme continuità e teorema di Cantor. Funzioni Lipschitziane. Funzioni Hölderiane. Proposizioni.</p> <p>Calcolo differenziale. Derivata di una funzione di variabile reale. Esempi di natura geometrica e cinematica. Primi teoremi sulle funzioni derivabili, continuità delle funzioni derivabili. Operazioni con le derivate. Teorema sulla derivata di funzioni composte e della funzione inversa. Derivabilità delle funzioni elementari. Retta tangente ad un grafico. Funzione</p>

	<p>strettamente crescenti in un punto. Punti di massimo e minimo locale, punti critici. Teorema di Fermat. Proprietà delle funzioni derivabili in un intervallo: teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange. Criteri di monotonia. Funzioni a derivata nulla. Criterio di stretta monotonia. Teoremi di de l'Hopital. Formula di Taylor col resto di Peano. Unicità del Polinomio di Taylor. Condizioni sufficienti per l'esistenza di massimi o minimi locali. Formula di Taylor con Resto di Lagrange. Irrazionalità del Numero di Nepero.</p> <p>Funzioni convesse su intervalli. Interpretazione geometrica della convessità. Monotonia della funzione rapporto incrementale. Proprietà di continuità nei punti interni dell'intervallo. Criterio di convessità per funzioni derivabili. Caratterizzazione della convessità mediante la derivata seconda. Punti di flesso. Studio del grafico di una funzione.</p> <p>Integrazione. Partizioni. Somme integrali. Integrale di Riemann per funzioni reali. Interpretazione geometrica. Pluri-rettangoli. Area dei pluri-rettangoli. Area del sotto-grafico. Funzione di Dirichlet. Teorema sulla Riemann integrabilità delle funzioni monotone. Teorema sulla Riemann integrabilità delle funzioni continue. Teorema della media integrale. Integrale definito e funzioni integrali. Primitive. Teorema fondamentale del Calcolo Integrale. Teoremi di Torricelli. Teorema della media per integrali definiti. Applicazioni del calcolo integrale a problemi di geometria e di meccanica. Integrale indefinito. Metodi di calcolo degli integrali indefiniti per funzioni razionali. Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione. Formula di Taylor con Resto Integrale.</p> <p>Integrazione in senso generalizzato. Integrazione di una funzione su una semiretta, o di una funzione illimitata su un intervallo limitato. Principi del confronto per integrali generalizzati. Criterio del confronto asintotico per integrali generalizzati. Funzioni assolutamente integrabili. Teorema sulla assoluta integrabilità in senso generalizzato. La funzione Gamma di Eulero. Formula di Taylor con Resto Integrale.</p> <p>Serie numeriche. Definizione e prime generalità sulle serie. Il carattere di una serie numerica: serie convergenti, serie divergenti, serie indeterminate. Somma di una serie. Condizione necessaria per la convergenza di una serie. Serie di Mengoli. Serie telescopiche. Serie geometrica. Serie armonica. Operazioni tra serie numeriche. Criterio di Cauchy per serie numeriche. Criterio di assoluta convergenza per serie numeriche. Serie regolari. Serie a termini non negativi. Teorema sulla regolarità delle serie a termini non negativi. Criteri di confronto. Criterio del confronto asintotico. Serie armonica generalizzata. Criterio della radice e corollario. Criterio del rapporto e corollario. Criterio dell'Integrale per serie numeriche. Serie a segno alterno. Criterio di Leibnitz per le serie a segno alterno. La serie di Leibnitz. Serie Resto. Teorema sulla serie Resto. Il prodotto alla Cauchy di due serie. Riordinamento di una serie. Teorema di Riemann. Successioni in campo complesso. Serie in campo complesso. Serie esponenziale complessa. Sviluppi di Taylor di funzioni elementari e somma della serie.</p>
Testi di riferimento	<p>E. Acerbi, G. Buttazzo, Primo corso di Analisi Matematica, Pitagora Editore E. Giusti, Analisi Matematica 1, Bollati Boringhieri Editore P. Marcellini, C. Sbordone, Analisi Matematica uno, Liguori Editore</p>

	E. Giusti, Esercitazioni e complementi di Analisi Matematica 1, Bollati Boringhieri Editore P. Marcellini, C. Sbordone, Esercitazioni di Analisi Matematica, Vol 1, (Parte 1, Parte 2), Liguori Editore
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Materiale didattico caricato su piattaforma Microsoft Teams.

Risultati di apprendimento previsti (secondo i Descrittori di Dublino)	
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	Acquisizione delle nozioni e dei concetti di base dell'Analisi Matematica 2. Acquisizione delle relative tecniche dimostrative.
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Le conoscenze teoriche acquisite costituiscono la base necessaria per la comprensione e l'utilizzo delle tecniche da usare nelle applicazioni della matematica.
DD3-5 Competenze trasversali	<i>DD3 Autonomia di giudizio</i> : capacità di valutazione della coerenza del ragionamento logico nelle dimostrazioni e capacità di scelta di strumenti matematici adeguati alla complessità dei problemi da risolvere.
	<i>DD4 Abilità comunicative</i> : acquisizioni delle basi del linguaggio e del formalismo matematico, necessarie sia per la consultazione e la comprensione dei testi che per l'esposizione, l'analisi e la risoluzione dei problemi.
	<i>DD5 Capacità di apprendere</i> : acquisizione di un metodo di studio adeguato che si avvalga sistematicamente della consultazione dei testi e dell'impegno alla risoluzione di esercizi e quesiti connessi ai contenuti del corso.

Metodi didattici	
	La modalità di erogazione dell'insegnamento è di tipo frontale. Le lezioni e le esercitazioni verranno tenute in presenza. Dopo ciascuna esercitazione verrà reso disponibile tramite la piattaforma Microsoft Teams del materiale didattico di supporto. Alla fine del corso si terrà in aula una simulazione della prova scritta di esame.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	La verifica consiste in una prova scritta e in una successiva prova orale. La prova scritta prevede un numero prefissato di esercizi inerenti gli argomenti principali del programma. Ha una durata di circa due ore. Vengono messi a disposizione delle/degli studentesse/studenti le prove scritte degli appelli precedenti tramite la piattaforma MT. La prova orale prevede un colloquio inerente i risultati teorici principali del programma.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i>: acquisizione e padronanza delle definizioni e dei risultati teorici oggetto del corso. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i>: capacità di applicare le conoscenze teoriche acquisite alla risoluzione di limiti e allo studio del grafico di funzioni; capacità di studiare serie numeriche e risolvere integrali, anche in senso generalizzato. • <i>Autonomia di giudizio</i>: approccio critico ai concetti, capacità di scelta dei metodi dell'Analisi Matematica utili allo studio delle serie numeriche e di funzioni reali di variabile reale e alla risoluzione di integrali, anche in senso generalizzato.

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Abilità comunicative</i>: padronanza del linguaggio dell'Analisi Matematica. • <i>Capacità di apprendere</i>: capacità di organizzazione delle conoscenze e di approfondimento autonomo.
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>L'esame consiste in una prova scritta e in una successiva prova orale. Il superamento della prova scritta prevede che la/lo studentessa/studente sia in grado di svolgere correttamente gli esercizi proposti sugli argomenti principali del programma o almeno una parte di essi. A ciascun esercizio della prova scritta viene attribuito un punteggio e la prova risulta approvata se il punteggio finale è maggiore o uguale a 18/30. La valutazione della prova scritta è basata sul raggiungimento degli obiettivi di apprendimento previsti.</p> <p>Dopo aver superato la prova scritta, la/lo studentessa/studente sostiene la prova orale, che risulta approvata se il punteggio finale è maggiore o uguale a 18/30. La/lo studentessa/studente deve mostrare padronanza del linguaggio, rigore metodologico e di aver acquisito le nozioni e i concetti fondamentali del corso. La valutazione è basata sul raggiungimento degli obiettivi di apprendimento previsti. Per raggiungere una valutazione elevata la studentessa/studente deve avere sviluppato autonomia di giudizio e adeguata capacità di argomentazione ed esposizione.</p> <p>La prova scritta e la prova orale hanno uguale valore. L'esame è superato se entrambe le prove sono superate. Il voto finale dell'esame esprime la valutazione complessiva della prova scritta e della prova orale. È attribuito in trentesimi e l'esame si intende superato se il voto finale è maggiore o uguale a 18/30.</p> <p>La Lode viene attribuita in caso di ulteriore approfondimento su qualche argomento del programma.</p>
<p>Ulteriori informazioni</p>	
	<p>La frequenza delle lezioni ed esercitazioni è fortemente consigliata.</p>