

Denominazione	ANALISI MATEMATICA
Moduli componenti	
Settore scientifico-disciplinare	MATH-03/A (già MAT/05)
Anno di corso e semestre di erogazione	1° anno, 1° semestre
Lingua di insegnamento	Italiano
Carico didattico in crediti formativi universitari	12 CFU
Numero di ore di attività didattica frontale	96 (+4 ore di didattica integrativa)
Docente	Responsabile dell'insegnamento: Felisia Angela Chiarello
Risultati di apprendimento specifici	Gli studenti dovranno acquisire conoscenze matematiche di base necessarie per la comprensione dei principali temi della fisica, della tecnologia, dell'informatica e dell'economia. Conoscenze e comprensione: il corso è strutturato in maniera da fornire la teoria necessaria alla risoluzione di problemi formulati in maniera integro-differenziale e alla conoscenza dei numeri complessi e delle loro proprietà algebriche. Capacità di applicare conoscenze e comprensione: Le capacità acquisite dovranno essere applicate allo studio di funzioni e alla risoluzione di equazioni differenziali di primo e secondo ordine. Questo fornirà una solida preparazione per lo studio dei corsi successivi, con particolare riguardo all'analisi e al controllo di processi fisici, industriali e ingegneristici. Autonomia di giudizio e pensiero critico: Lo studente dovrà dimostrare di saper impostare e risolvere in autonomia problemi inerenti al calcolo integrale, allo studio di funzione e alle strategie di risoluzione di equazioni differenziali ordinarie di primo e secondo ordine. Abilità comunicative: Le lezioni e gli eventuali tutoraggi sono strutturati in maniera da stimolare la partecipazione attiva degli studenti durante la presentazione dei contenuti proposti, anche tramite esercizi mirati proposti dal docente durante l'erogazione del corso. Tutto questo allo scopo di potenziare anche le proprietà di linguaggio e migliorare la capacità espositiva dei contenuti appresi. Capacità di apprendimento: Le capacità di apprendimento verranno monitorate in maniera continuativa, con l'obiettivo di stimolare gli studenti a trovare le strategie migliori per la risoluzione dei problemi proposti, in accordo con il rigore richiesto da un corso di matematica.

Programma	Il programma del corso è composto dai seguenti contenuti didattici: • <u>Cenni di teoria degli insiemi</u> (1 CFU, 8 ORE): logica dei predicati e quantificatori logici. Numeri reali, numeri naturali, relativi, razionali. Assioma di completezza. Il principio di induzione. • <u>Introduzione ai numeri complessi</u> (1 CFU, 8 ORE): l'unità immaginaria, forma algebrica, forma trigonometrica e forma esponenziale. Le soluzioni complesse di un polinomio. • <u>Funzioni reali</u> (1 CFU, 8 ORE):: ricerca del dominio di una funzione, funzioni iniettive, suriettive, biunivoche. Funzioni inverse. Composizione di funzioni. Funzioni periodiche, pari e dispari. Le funzioni elementari. • <u>Successioni</u> (1 CFU, 8 ORE):: limiti di successioni, successioni regolari e irregolari. Teoremi del confronto per successioni. Successioni estratte e teorema di Bolzano-Weierstrass. Successioni di Cauchy. • <u>Limiti di funzioni e funzioni continue</u> (2 CFU, 16 ORE):: funzioni continue e legame con i limiti. Limite destro e limite sinistro. Forme indeterminate e limiti notevoli. Algebra dei limiti. Asintoti di funzioni. Limiti di funzioni inverse e limiti di funzioni composte. Teorema degli zeri, teorema dei valori intermedi e teorema di Weierstrass. Limiti e continuità di funzioni in più variabili. • <u>Calcolo differenziale</u> (2 CFU, 16 ORE):: derivata come limite del rapporto incrementale. Legame tra derivabilità e continuità. Derivata delle funzioni inverse e delle funzioni composte. Significato geometrico della derivata. Ricerca di massimi e minimi relativi di una funzione. Teoremi di Fermat, di Rolle, di Lagrange e di Cauchy. Convessità di una funzione. Ricerca dei punti di flesso, caratterizzazione dei massimi e minimi relativi. Teorema dell'Hopital e Sviluppo di Taylor. • <u>Calcolo integrale</u> (1 CFU, 8 ORE):: integrale definito e somme integrali superiori e inferiori. Integrabilità delle funzioni continue e delle funzioni monotone. Teoremi della media integrale. Integrali indefiniti e primitive di una funzione. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Tecniche di integrazione: integrazione per parti e per sostituzione. Integrali impropri e criterio del confronto per gli integrali. • <u>Serie numeriche</u> (1 CFU, 8 ORE):: definizione e criteri necessari di convergenza. Serie di Cauchy e criterio di Cauchy. Serie geometrica, serie armonica e serie armonica generalizzata. Serie alternate, serie assolutamente convergenti. Criterio di convergenza per le serie a termini non negativi. • <u>Introduzione alle equazioni differenziali</u> (2 CFU, 16 ORE):: equazioni differenziali del primo ordine. Equazioni differenziali lineari e di Bernoulli. Equazioni a variabili separabili. Problema di Cauchy del primo ordine. Esistenza ed unicità delle soluzioni ai problemi di Cauchy. Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti. Equazioni omogenee e complete. Caratterizzazione delle soluzioni e problema di Cauchy del secondo ordine complete. Metodo di variazione delle costanti.
Tipologie di attività didattiche previste e relative modalità di svolgimento	L'insegnamento è strutturato in lezioni di didattica frontale nella misura indicata in precedenza. E' fortemente incoraggiata la partecipazione attiva degli studenti. È previsto inoltre l'utilizzo di tecnologie digitali per l'erogazione della didattica erogata e integrativa. In particolare, le lezioni e i contenuti necessari alla preparazione dell'esame (esercizi proposti ed applicazioni dei contenuti) saranno rese disponibili già al termine di ogni attività su classroom.

Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento	La verifica dell'apprendimento (sia per gli studenti frequentanti sia per gli studenti non frequentanti) prevede una prova scritta in presenza che consisterà nella risoluzione di esercizi e di quesiti teorici inerenti al programma svolto. Ad ogni esercizio e quesito svolto sarà attribuito un voto che terrà conto anche della proprietà di linguaggio, della capacità argomentativa, di analisi critica e di ragionamento.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi. Ad ogni esercizio e quesito sarà attribuito un punteggio massimo. La somma dei punteggi massimi sarà 31. La somma raggiunta dei punteggi rappresenterà la votazione finale in trentesimi; 31/30 corrisponderà alla lode. In particolare, nell'ambito dell'esame ai fini della valutazione sarà analizzata la capacità di applicare le conoscenze acquisite nonché la capacità di proporre soluzioni corrette ed efficienti nella risoluzione di problemi di calcolo differenziale e integrale. Al fine di monitorare l'apprendimento in itinere dei contenuti del corso, si potranno stabilire delle prove intermedie.
Propedeuticità	Si richiede una solida conoscenza degli argomenti svolti durante il percorso della scuola secondaria di secondo grado.
Materiale didattico utilizzato e materiale didattico consigliato	1. Paolo Marcellini, Carlo Sbordone - Analisi Matematica uno, Liguori Editore 2. Robert A. Adams, Christopher Essex - Calcolo Differenziale 1, Quinta Edizione, Casa Editrice Ambrosiana 3. Robert A. Adams, Christopher Essex - Calcolo Differenziale 2, Quinta Edizione, Casa Editrice Ambrosiana 4. Materiale supplementare fornito dal docente