

SYLLABUS - L-Sc.Mat.

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Matematica I
Corso di studio	<i>Scienza e tecnologia dei materiali L-Sc.Mat.</i>
Anno di corso	<i>Primo</i>
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	7
SSD	<i>MAT/05</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano/Inglese</i>
Periodo di erogazione	<i>I semestre (ottobre 2023 - gennaio 2024)</i>
Obbligo di frequenza	<i>Secondo regolamento didattico</i>

Docente	
Nome e cognome	Alessandro Palmieri
Indirizzo mail	alessandro.palmieri@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2679
Sede	<i>Stanza 35, Il piano, Dipartimenti di Matematica, Università di Bari "Aldo Moro", via Edoardo Orabona, 4, 70125, Bari</i>
Sede virtuale	<i>Le lezioni si tengono in modalità tradizionale, per la distribuzione del materiale didattico verrà utilizzata la piattaforma Microsoft Teams</i>
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Contattare tramite email il docente per fissare un appuntamento (in generale venerdì pomeriggio)

Syllabus	
Obiettivi formativi	Acquisire le nozioni base del calcolo: i numeri reali, il concetto di limite, le successioni e le funzioni reali, concetto di derivata, gli integrali di una variabile e le serie numeriche.
Prerequisiti	<i>Linguaggio logico e insiemistico, calcolo algebrico letterale (prodotti notevoli), equazioni e disequazioni di I e II grado, operazioni tra polinomi, geometria analitica nel piano (retta, parabola, circonferenza, ellisse, iperbole).</i>

CONSIGLIO INTERCLASSE DI SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI

<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p><u>1. Insiemi numerici</u> Cenni di logica proposizionale, teoria elementare degli insiemi, relazioni d'equivalenza e relazioni d'ordine. Numeri naturali \mathbb{N}, numeri interi \mathbb{Z}, numeri razionali \mathbb{Q} e loro strutture. Nessun numero razionale ha quadrato 2. Insiemi finiti, infiniti e numerabili. Principio di induzione. Disuguaglianza di Bernoulli. Definizione assiomatica di \mathbb{R}, retta reale. Intervalli reali. Massimo e minimo, maggioranti e minoranti, estremo superiore e inferiore per sottoinsiemi di \mathbb{R}. Proprietà caratterizzanti di sup e inf. Densità di \mathbb{Q} in \mathbb{R}. Proprietà archimedeica di \mathbb{R}. Nozioni elementari di topologia in $\mathbb{R} \cup \{\pm\infty\}$. Unità immaginaria e numeri complessi: somma, prodotto, divisione, coniugio, modulo. Radici quadrate complesse di numeri reali negativi.</p> <p><u>2. Funzioni elementari</u> Definizione di funzione. Funzioni iniettive, surgettive, bigettive. Funzioni composte, funzioni invertibili e loro inverse. Restrizione e prolungamento di una funzione. Immagine e preimmagine. Grafico di una funzione. Funzioni reali: funzioni limitate, monotonia, simmetrie, periodicità. La stretta monotonia implica l'iniettività. Funzioni elementari: valore assoluto, potenza, radice n-esima, esponenziali, logaritmiche, seno, coseno, tangente, arcoseno, arccoseno, arcotangente. Proprietà potenze, proprietà logaritmi, proprietà del valore assoluto, distanza tra numeri reali, formule goniometriche. Equazione e disequazioni razionali, irrazionali, con valore assoluto, trascendenti.</p> <p><u>3. Successioni numeriche</u> Definizione di successione reale. Proprietà definitive. Successioni convergenti, divergenti positivamente/negativamente. Definizione topologica di limite. Unicità del limite. Successioni infinite e infinitesime. Teorema permanenza delle disuguaglianze, teorema prolungamento disuguaglianze, convergenza implica limitatezza, teorema della convergenza obbligata, teorema del confronto per successioni. Algebra dei limiti, forme indeterminate, limiti per eccesso e per difetto. Teorema di regolarità delle successioni monotone. Definizione del numero di Nepero. Gerarchia degli infiniti. Successioni estratte. Teorema di Bolzano-Weierstrass.</p> <p><u>4. Limiti di funzione</u> Punti di accumulazione. Proprietà locali. Definizione topologica di limite. Teorema ponte. Limiti per eccesso e per difetto, limite sinistro e limite destro. Asintoti: verticali, orizzontali, obliqui. Continuità, caratterizzazione sequenziale della continuità. Discontinuità con salto. Teoremi analoghi a quelli visti per le successioni. Limiti funzioni polinomiali, limiti funzioni razionali, cambio di variabile nel limite, limiti notevoli, teorema sul limite delle funzioni monotone, continuità delle funzioni elementari.</p> <p><u>5. Funzioni continue</u> Teorema di Weierstrass, teorema degli zeri, teorema dei valori intermedi, teorema dei valori intermedi (II formulazione), teorema di continuità delle funzioni inverse. Uniforme continuità e teorema di Cantor.</p>
---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSIGLIO INTERCLASSE DI SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI

	<p>6. <u>Calcolo differenziale</u> Definizione di derivata, continuità implica derivabilità, regole di derivazione (somma, prodotto, quoziente, composizione). Derivata della funzione inversa. Derivate delle funzioni elementari. Punti di non derivabilità (a tangente verticale, angolosi, cuspidali). Derivate di ordine superiore. Punti di massimo e minimo assoluti e relativi. Punti stazionari. Teorema di Fermat, Teorema di Rolle, Teorema di Lagrange. Funzioni con derivata nulla su intervalli. Criterio di monotonia, criterio di monotonia stretta. Condizioni sufficienti del I e del II ordine per punti di estremo relativo. Funzioni convesse e concave. Criterio di convessità/concavità. Punti di flesso. Condizioni necessarie e condizioni sufficienti per i punti di flesso. Studio qualitativo del grafico di una funzione reale.</p> <p>7. <u>Formula di Taylor</u> Teoremi di de L'Hôpital. Simbolo di Landau (o-piccolo) e regole di calcolo. Polinomio di Taylor. Formula di Taylor con resto secondo Peano. Formula di Taylor con resto secondo Lagrange. Sviluppi di Taylor-Maclaurin delle funzioni exp, sin, cos, $\ln(1+x)$, $(1+x)^a$, arctan.</p> <p>8. <u>Calcolo integrale</u> Partizioni di un intervallo. Somme integrali inferiori e superiori. Integrale definito secondo Riemann. Additività dell'integrale definito. Linearità dell'integrale definito. Monotonia dell'integrale definito e disuguaglianza triangolare. Integrabilità delle funzioni continue. Integrabilità delle funzioni monotone. Teorema della media integrale. Primitive e integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Teorema di struttura dell'integrale indefinito su un intervallo. Teorema di Torricelli. Integrali indefiniti elementari. Metodi di integrazione indefinita per funzioni razionali, integrazione per parti, integrazione per sostituzione.</p> <p>9. <u>Serie numeriche</u> Somme parziali associate a una successione reale, definizione di serie e del suo carattere. Condizione necessaria per la convergenza, serie geometria, serie di Mengoli. Serie a termini non negativi. Regolarità delle serie a termini non negativi. Criterio del confronto. Divergenza della serie armonica. Criteri della radice e del rapporto. Criterio di Raabe. Carattere della serie armonica generalizzata. Criterio del confronto asintotico. Criterio degli infinitesimi. Convergenza assoluta. Serie a segno alterno. Criterio di Lebniz.</p> <p>(Nella lista precedente in neretto sono evidenziati i teoremi di cui sarà richiesta la dimostrazione)</p>
<p>Testi di riferimento</p>	<p>Libri di riferimento per la parte teorica</p> <p>1) <i>Analisi matematica 1</i>, Bramati, Pagani, Salsa, Zanichelli ed. (2008) 2) <i>Analisi Matematica 1</i>, Marcellini, Sbordone, Liguori ed. (1998)</p> <p>Libri di riferimento per gli esercizi</p> <p>3) <i>Esercitazioni di Matematica, 1 volume parte prima</i>, Marcellini, Sbordone, Liguori ed. (2013) 4) <i>Esercitazioni di Matematica, 1 volume parte seconda</i>, Marcellini, Sbordone, Liguori ed. (2014)</p>
	<p>Per la parte teorica del corso si consiglia di integrare gli appunti caricati dal docente sul canale Microsoft Teams dedicato al corso con almeno uno tra i libri di testo 1) e 2).</p>

CONSIGLIO INTERCLASSE DI SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
175	40	30	105
CFU/ETCS			
7	5	2	

Metodi didattici	
	Lezioni frontali con slide che vengono realizzate in aula in modo che la spiegazione e la comprensione si allineino. Le slide sono distribuite a fine lezione sulla piattaforma Microsoft Teams. Esercitazioni in aula.

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> ○ Saper seguire una lezione di matematica; ○ saper prendere appunti; ○ saper consultare e comprendere testi universitari di Calcolo; ○ saper comprendere la risoluzione di esercizi esposta dal docente o da testi di esercizi.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> ○ Revisione delle conoscenze di base; ○ Confronto degli argomenti del corso con gli altri insegnamenti del primo anno.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di <ul style="list-style-type: none"> ○ confrontare le varie dimostrazioni esposte durante il corso; ○ eseguire una analisi critica dei risultati dei problemi numerici; • <i>Abilità comunicative</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di <ul style="list-style-type: none"> ○ saper definire, enunciare e dimostrare; ○ saper spiegare ad altri la propria risoluzione di un esercizio; ○ mettere in relazione teoremi con definizioni, esempi e controesempi; • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di <ul style="list-style-type: none"> ○ acquisire un metodo di studio che consenta di consultare testi di matematica; ○ saper scegliere esercizi dai testi; ○ saper applicare i risultati teorici alla risoluzione di esercizi.

Valutazione	
--------------------	--

CONSIGLIO INTERCLASSE DI SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI

<p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p>	<p><i>Tre prove in itinere oppure una prova scritta finale, seguite da una prova orale.</i></p>
<p>Criteri di valutazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Saper consultare i propri appunti di lezione e confrontarli con testi, discutere dubbi e idee da essi derivanti con il docente ed eventualmente con i compagni di corso. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Saper tracciare grafici delle funzioni elementari, avere dimestichezza con equazioni e disequazioni. • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Saper valutare la coerenza di un ragionamento logico. Saper scegliere gli strumenti matematici adeguati per risolvere un dato problema. • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di scrivere un elaborato esercitativo che argomenti i passaggi svolti. ○ Capacità di comunicare le proprie conoscenze in corretto linguaggio matematico durante la prova orale. • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Durante la prova scritta si verifica che lo studente conosca le tecniche per lo studio di funzione, la risoluzione di integrali, la discussione sull'esistenza dei limiti e sulla convergenza delle serie. ○ Durante la prova orale si verifica che lo studente conosca teoremi, definizioni, esempi (quindi esercizi) e controesempi e li sappia argomentare.
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Per le prove in itinere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la prima prova in itinere riguarda lo studio di funzione; - la seconda prova in itinere riguarda i limiti e gli integrali; - la terza prova in itinere riguarda le serie numeriche e le dimostrazioni dei teoremi; inoltre in quest'ultima prova sarà possibile recuperare eventuali insufficienze nelle prove precedenti. <p>La prova scritta finale presenta quattro esercizi (studio di funzione, limiti, integrali, serie).</p> <p>La prova orale prevede domande sulle definizioni e sui teoremi (con le relative dimostrazioni) introdotti durante il corso e deve essere svolta (negli appelli dedicati) entro due appelli dalla prova scritta.</p> <p>La parte scritta si intende superata se lo studente dimostra di aver acquisito competenze in ciascuno dei quattro quesiti proposti. La prova orale si intende superata se lo studente è in grado di esporre gli argomenti trattati nel corso con un adeguato linguaggio del settore.</p>
<p>Altro</p>	