

**SYLLABUS L-Sc.Mat.**

<b>Principali informazioni sull'insegnamento</b>	
Denominazione dell'insegnamento	<b>Matematica II</b>
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):	: 6
SSD	<i>MAT05</i>
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>
Periodo di erogazione	<i>II semestre (marzo-giugno 2024)</i>
Obbligo di frequenza	<i>Secondo regolamento didattico</i>

<b>Docente</b>	
Nome e cognome	Sandra Lucente
Indirizzo mail	<a href="mailto:sandra.lucente@uniba.it">sandra.lucente@uniba.it</a>
Telefono	+39 0805442352
Sede	<i>Stanza 235 Secondo Piano Dipartimento Interateneo di Fisica, Università di Bari "Aldo Moro", via Edoardo Orabona, 4, Bari (Italy)</i>
Sede virtuale	<i>Le lezioni si tengono in modalità tradizionale, in caso di necessità contingenti verrà utilizzata la piattaforma Microsoft Teams</i>
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Contattare tramite email per fissare un appuntamento

<b>Syllabus</b>	
<b>Obiettivi formativi</b>	Acquisire conoscenze, capacità di comprensione applicata e teorica relativamente a successioni e serie di funzioni; calcolo differenziale per funzioni in più variabili; curve e forme differenziali; integrazione curvilinea; integrazione multipla; equazioni differenziali ordinarie.
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di base dell'Analisi Matematica I: limiti, calcolo differenziale ed integrale di funzioni di una variabile reale, serie numeriche.
<b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b>	<p><b>SUCCESSIONI E SERIE DI FUNZIONI</b></p> <p>Convergenza puntuale e uniforme di una successione di funzioni. Convergenza puntuale, uniforme, assoluta e totale di una serie di funzioni. Teorema di integrazione per serie. Teorema di derivazione per serie. Serie di potenze. Insieme di convergenza. Raggio di convergenza e sue proprietà. Criteri del rapporto e di Cauchy-Hadamard per il calcolo del raggio di convergenza. Teorema di Abel. Proprietà della somma di una serie di potenze. Sviluppabilità in serie di Taylor. Funzioni analitiche. Principali sviluppi. Serie di Fourier. Convergenza puntuale di una serie di Fourier. Spazio delle funzioni a quadrato sommabile. Teorema sulla convergenza quadratica delle serie di Fourier. Uguaglianza di Parseval.</p> <p><b>CALCOLO DIFFERENZIALE PER FUNZIONI DI PIU' VARIABILI</b></p> <p><math>\mathbb{R}^n</math> e relative proprietà. Norma euclidea, prodotto scalare e prodotto vettoriale su <math>\mathbb{R}^n</math>. Elementi di topologia su <math>\mathbb{R}^n</math>. Insiemi limitati e compatti. Punti di accumulazione. Limiti e continuità e relativi teoremi. Calcolo dei limiti. Derivate parziali e derivate direzionali. Funzioni differenziabili e loro proprietà. Teorema del gradiente. Teorema del differenziale totale. Piano tangente. Derivazione della funzione composta. Teorema di Lagrange. Teorema sulle funzioni a gradiente nullo. Derivate di ordine superiore. Teorema di Schwartz. Matrice hessiana. Formula di Taylor per funzioni di più variabili. Punti di</p>

## SYLLABUS L-Sc.Mat.

	<p>massimo e minimo relativo. Punt critici e punti di sella. Ricerca dei punti di massimo e minimo relativo: condizioni necessarie e condizioni sufficienti. Massimi e minimi vincolati. Teorema dei Moltiplicatori di Lagrange. Massimo e minimo assoluto. Funzioni a valori vettoriali e relative proprietà. Campi vettoriali. Differenziabilità. Matrice jacobiana. Differenziabilità della funzione composta. Divergenza, rotore e laplaciano.</p> <p><b>CURVE E FORME DIFFERENZIALI</b></p> <p>Curve. Curve semplici, regolari e regolari a tratti. Cambiamento di parametro e curve equivalenti. Curve rettificabili. Lunghezza di una curva regolare e relative proprietà. Integrali curvilinei di prima specie e relative proprietà. Integrale curvilineo di un campo vettoriale. Forme differenziali. Integrale curvilineo di una forma differenziale e relative proprietà. Forme differenziali chiuse, forme differenziali esatte e relative proprietà. Potenziali. Calcolo dell'integrale curvilineo di una forma differenziale esatta. Caratterizzazione delle forme differenziali esatte. Legame tra forme differenziali chiuse ed esatte. Campi vettoriali conservativi e irrotazionali. Applicazioni.</p> <p><b>INTEGRALI MULTIPLI</b></p> <p>Integrali doppi e relative proprietà. Integrabilità delle funzioni continue. Significato geometrico dell'integrale doppio. Domini semplici e formule di riduzione. Cambiamento di variabili. Coordinate polari. Domini regolari. Formule di Gauss-Green nel piano. Area di domini regolari. Integrali tripli. Formule di riduzione. Volume di un solido di rotazione. Cambiamento di variabili. Coordinate cilindriche e sferiche.</p> <p><b>SUPERFICI E INTEGRALI DI SUPERFICIE</b></p> <p>Superfici parametriche nello spazio. Superfici regolari. Piano tangente. Area di una superficie regolare. Esempi significativi. Integrale di superficie di una funzione. superfici orientate. Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie. Teorema della divergenza. Teorema di Stokes.</p> <p><b>EQUAZIONI DIFFERENZIALI</b></p> <p>Equazioni e sistemi di equazioni differenziali del primo ordine in forma normale. Problema di Cauchy. Teoremi di esistenza e unicità locale e globale. Equazioni differenziali di ordine n in forma normale e relative proprietà. Equazioni differenziali lineari di ordine n a coefficienti continui e loro integrale generale. Equazioni differenziali lineari di ordine n a coefficienti costanti e loro integrale generale. Metodo di somiglianza. Metodo di variazione delle costanti arbitrarie. Equazioni differenziali a variabili separabili del primo ordine. Risoluzione di particolari tipi di equazioni differenziali. Sistemi di equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti. Applicazioni.</p>
<b>Testi di riferimento</b>	<p>Libri di riferimento per la parte teorica</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analisi matematica 2, Bramati , Pagani, Salsa, Zanichelli ed. (2009)</li> <li>2) Analisi Matematica 2, Canuto Tabacco, Pearson 2021</li> </ol> <p>Libri di riferimento per gli esercizi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Esercizi di Matematica, Tomo 3, Tomo 4 Marcellini, Sbordone, Liguori ed. 2009</li> </ol>
<b>Note ai testi di riferimento</b>	<i>Solo alcuni capitoli e/o sezioni dei testi indicati.</i>
<b>Organizzazione della didattica</b>	
<b>Ore</b>	

**SYLLABUS L-Sc.Mat.**

Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	32	30	88
<b>CFU/ETCS</b>			
6	4	2	

<b>Metodi didattici</b>	
	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, proposte di esercizi individuali, schede didattiche per preparazione all'esame.

<b>Risultati di apprendimento previsti</b>	
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Conoscenza delle equazioni differenziali</li> <li>○ Conoscenza delle serie di funzioni</li> <li>○ Comprensione del passaggio da una a più variabili nel calcolo differenziale ed integrale</li> </ul>
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di svolgere esercizi sulle equazioni differenziali</li> <li>○ Capacità di svolgere esercizi sull'integrazione in vari contesti</li> <li>○ Capacità di svolgere esercizi di ottimizzazione</li> </ul>
<b>Competenze trasversali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Confrontarsi costruttivamente con i colleghi</li> <li>○ Comprendere il livello di un testo di Analisi Matematica</li> </ul> </li> <li>• <i>Abilità comunicative</i> Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di comunicare in forma scritta la risoluzione degli esercizi</li> <li>○ saper definire, enunciare e dimostrare;</li> <li>○ saper spiegare ad altri la propria risoluzione di un esercizio;</li> <li>○ mettere in relazione teoremi con definizioni, esempi e controesempi;</li> </ul> </li> <li>• <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ saper consultare testi di matematica;</li> <li>○ saper scegliere esercizi dai testi;</li> <li>○ saper applicare i risultati teorici alla risoluzione di esercizi.</li> <li>○ Capire come si trasforma un problema reale in un modello matematico</li> </ul> </li> </ul>

<b>Valutazione</b>	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Prove di esonero durante il corso. Prova scritta e successiva prova orale. La prova scritta si considera superata con 18/30.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Livello minimo per il superamento dell'esame: Risoluzione della meta degli esercizi proposti nella prova scritta. Conoscenza delle definizioni principali inerenti gli argomenti del corso e degli enunciati dei principali teoremi trattati.</li> <li>○ Livello intermedio per il superamento dell'esame: Risoluzione di due terzi degli esercizi proposti nella prova scritta. Conoscenza delle definizioni relative agli argomenti del corso, degli enunciati dei teoremi trattati e di qualche dimostrazione a scelta.</li> <li>○ Livello superiore per il superamento dell'esame: Risoluzione degli esercizi proposti nella prova scritta. Conoscenza delle definizioni relative agli argomenti del corso, degli enunciati dei teoremi trattati e delle dimostrazioni relative</li> </ul> </li> </ul>

## SYLLABUS L-Sc.Mat.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Livello minimo per il superamento dell'esame: capacità di applicare le nozioni teoriche alla risoluzione di almeno metà degli esercizi proposti nella prova scritta.</li> <li>○ Livello intermedio per il superamento dell'esame: capacità di applicare le nozioni teoriche alla risoluzione di due terzi degli esercizi proposti nella prova scritta.</li> <li>○ Livello superiore per il superamento dell'esame: capacità di applicare le nozioni teoriche alla risoluzione a tutti gli esercizi proposti nella prova scritta.</li> </ul> </li> <li>• <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Livello minimo: risolvere almeno la metà degli esercizi sugli argomenti del corso mediante ragionamenti coerenti e non fallaci; dimostrare capacità di ragionamento logico-deduttivo.</li> <li>○ Livelli intermedio e superiore: risolvere gli esercizi sugli argomenti del corso mediante ragionamenti coerenti e non fallaci; saper svolgere le principali dimostrazioni secondo rigorosi ragionamenti di tipo logico-deduttivo.</li> </ul> </li> <li>• <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Per tutti i livelli: dimostrare la conoscenza della corretta terminologia matematica ed esporre con proprietà di linguaggio gli argomenti delle domande di esame.</li> </ul> </li> <li>• <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nello svolgimento dell'esame, gli argomenti proposti avranno un grado di approfondimento crescente, al fine di stabilire a quale livello di conoscenza (minimo, intermedio o superiore) sia pervenuta la capacità di apprendimento degli studente</li> </ul> </li> </ul>
<p>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Media ponderata tra il voto della prova scritta (fino al 60%) e quella della prova orale (fino al 40%).</p>
<p><b>Altro</b></p>	