



Corso di Laurea in
**SCIENZA E TECNOLOGIA
DEI MATERIALI**

LOGIA

Triennale – L30

**Principali informazioni
sull'insegnamento**

Denominazione dell'insegnamento	ANALISI MATEMATICA 2	
Corso di studio	<i>Scienza e Tecnologia dei Materiali L30</i>	
Anno di corso	<i>2021/22</i>	
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):		10
SSD	<i>Mat-05</i>	
Lingua di erogazione	<i>Italiano</i>	
Periodo di erogazione	<i>2° semestre</i>	
Obbligo di frequenza	<i>no</i>	

Docente	
Nome e cognome	<i>Mirella Cappelletti Montano</i>
Indirizzo mail	Mirella.cappellettimontano@uniba.it
Telefono	<i>805447689</i>
Sede	<i>Dipartimento di Matematica</i>
Sede virtuale	
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	<i>Previo appuntamento tramite e-mail. Sono possibili ricevimenti on line, sulla piattaforma Mteams, oppure in presenza, presso lo studio della docente, Stanza 12, terzo piano, del Dipartimento di Matematica.</i>

Syllabus	
Obiettivi formativi	<i>Acquisire conoscenze, capacità di comprensione applicata e teorica relativamente ad elementi di Algebra Lineare (spazi vettoriali, matrici, autovalori, autovettori, trasformazioni lineari, risoluzione di sistemi lineari); successioni e serie di funzioni (serie di potenze, serie di Taylor, serie di Fourier); calcolo differenziale per funzioni in più variabili scalari e vettoriali; curve e forme differenziali; integrazione curvilinea; integrazione multipla; superfici, equazioni differenziali lineari e non lineari di ordine n.</i>
Prerequisiti	<i>Conoscenze di base dell'Analisi Matematica I: limiti, calcolo differenziale ed integrale di funzioni di una variabile reale, serie numeriche.</i>
Contenuti di insegnamento (Programma)	ELEMENTI DI ALGEBRA LINEARE <i>Spazi vettoriali reali e sottospazi vettoriali. Vettori linearmente indipendenti. Sistema di generatori di uno spazio vettoriale. Spazi vettoriali finitamente generati. Base di uno spazio vettoriale. Teorema sulla base. Lo spazio dei polinomi reali. Matrici reali. Matrici rettangolari. Matrici quadrate. Matrici diagonali. Matrici triangolari dall'alto, matrici triangolari dal basso. Matrice trasposta. Somma di matrici, prodotto di una matrice per uno scalare. Lo spazio vettoriale delle matrici rettangolari. Teorema sulla dimensione dello spazio vettoriale delle matrici rettangolari. Prodotto tra matrici. Metodo di eliminazione di Gauss. Determinante di una matrice quadrata. Proprietà del determinante. Regola di Sarrus. Formula di Laplace. Matrice inversa di una matrice quadrata. Rango di una matrice. Sistemi di equazioni lineari. Regola di Cramer. Teorema di Rouché-Capelli. Metodi di risoluzione di sistemi lineari. Forme quadratiche. Autovalori ed autovettori di una matrice. Trasformazioni lineari. Teorema di rappresentazione di una trasformazione lineare.</i>



Corso di Laurea in **SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI**

Triennale – L30

SUCCESSIONI E SERIE DI FUNZIONI *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. Teorema sulla 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.*

CALCOLO DIFFERENZIALE PER FUNZIONI DI PIU' VARIABILI *R^n e relative proprietà. Norma euclidea, prodotto scalare e prodotto vettoriale su R^n . Elementi di topologia su R^n . 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 massimo e minimo relativo. Punti 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.*

CURVE E FORME DIFFERENZIALI *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.*

INTEGRALI MULTIPLI *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.*

SUPERFICI E INTEGRALI DI SUPERFICIE *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.*

EQUAZIONI DIFFERENZIALI *Equazioni e sistemi di equazioni differenziali del primo ordine in forma normale. Problema di Cauchy. Teoremi di esistenza e*



Corso di Laurea in **SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI**

Triennale – L30

	<i>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.</i>
Testi di riferimento	M. BRAMANTI, C.D. PAGANI, S. SALSA, <i>Analisi Matematica 2</i> , Zanichelli, 2009. M. BERTSCH, R. DAL PASSO, L. GIACOMELLI, <i>Analisi Matematica</i> Mc Graw-Hill, 2007 P. MARCELLINI, C. SBORDONE, <i>Esercitazioni di Analisi Matematica 2</i> , Zanichelli, 2017 M. BRAMANTI, C.D. PAGANI, S. SALSA, <i>Matematica. Calcolo Infinitesimale e Algebra lineare</i> , Zanichelli, 2004
Note ai testi di riferimento	<i>Capitoli selezionati dai testi di riferimento</i>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Esercitazione	Studio individuale
250	64	30	156
CFU/ETCS			
10	8	2	

Metodi didattici	<i>Lezioni frontali ed esercitazioni in aula</i>
-------------------------	--

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<i>Risoluzione degli esercizi proposti nella prova scritta. Conoscenza delle definizioni inerenti gli argomenti del corso, degli enunciati dei teoremi trattati, delle relative dimostrazioni.</i>
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<i>capacità di applicare le nozioni teoriche alla risoluzione degli esercizi proposti nella prova scritta</i>
Competenze trasversali	Autonomia di giudizio: <i>valutare la più adatta tra diverse strategie, sia in termini di tempistica che di efficacia, per risolvere problemi matematici.</i> Abilità comunicative: <i>acquisire il linguaggio logico-deduttivo proprio della Matematica.</i> Capacità di apprendere in modo autonomo: <i>essere in grado di confrontare fonti diverse, siano esse libri di testo, appunti o materiale on-line.</i>

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



Corso di Laurea in **SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI**

Triennale – L30

Modalità di verifica dell'apprendimento	<i>Prove di esonero durante il corso. Prova scritta e successiva prova orale. La prova scritta si considera superata con 18/30.</i>
Criteri di valutazione	<p>Conoscenza e capacità di comprensione:</p> <p><u>Livello minimo per il superamento dell'esame:</u> Risoluzione della metà degli esercizi proposti nella prova scritta. Conoscenza delle definizioni principali inerenti gli argomenti del corso e degli enunciati dei principali teoremi trattati.</p> <p><u>Livello intermedio per il superamento dell'esame:</u> 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.</p> <p><u>Livello superiore per il superamento dell'esame:</u> Risoluzione degli esercizi proposti nella prova scritta. Conoscenza delle definizioni relative agli argomenti del corso, degli enunciati dei teoremi trattati e delle dimostrazioni relative.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</p> <p><u>Livello minimo per il superamento dell'esame:</u> capacità di applicare le nozioni teoriche alla risoluzione di almeno metà degli esercizi proposti nella prova scritta.</p> <p><u>Livello intermedio per il superamento dell'esame:</u> capacità di applicare le nozioni teoriche alla risoluzione di due terzi degli esercizi proposti nella prova scritta.</p> <p><u>Livello superiore per il superamento dell'esame:</u> capacità di applicare le nozioni teoriche alla risoluzione di tutti gli esercizi proposti nella prova scritta</p> <p>Autonomia di giudizio:</p> <p><u>Livello minimo:</u> risolvere almeno la metà degli esercizi sugli argomenti del corso mediante argomenti coerenti e non fallaci; dimostrare capacità di ragionamento logico-deduttivo.</p> <p><u>Livelli intermedio e superiore:</u> risolvere gli esercizi sugli argomenti del corso mediante argomenti coerenti e non fallaci; saper svolgere le principali dimostrazioni secondo rigorosi ragionamenti di tipo logico-deduttivo.</p> <p>Abilità comunicative:</p> <p><u>Per tutti i livelli:</u> dimostrare la conoscenza della corretta terminologia matematica ed esporre con proprietà di linguaggio gli argomenti delle domande di esame.</p> <p>Capacità di apprendere:</p> <p><u>Per tutti i livelli:</u> 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 studenti.</p>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<i>Media ponderata tra il voto della prova scritta (fino al 60%) e quella della prova orale (fino al 40%).</i>
Altro	Collabora alla didattica la Prof.ssa Sandra Lucente (sandra.lucente@uniba.it) Ricevimento studenti: su appuntamento tramite mail



Corso di Laurea in
**SCIENZA E TECNOLOGIA
DEI MATERIALI**

Triennale – L30

--	--