COMPUTER ENGINEERING (LB55R)

(Lecce - Università degli Studi)

Teaching MATHEMATICAL ANALYSIS 1

GenCod A004578

Owner professor Donato SCOLOZZI

Teaching in italian ANALISI MATEMATICA I

Teaching MATHEMATICAL ANALYSIS 1

SSD code MAT/05

Reference course COMPUTER ENGINEERING

Course type Laurea

Credits 9.0

Teaching hours Front activity hours: 81.0

For enrolled in 2025/2026

Taught in 2025/2026

Course year 1

Language ITALIAN

Curriculum Percorso comune

Location Lecce

Semester First Semester

Exam type Oral

Assessment Final grade

BRIEF COURSE DESCRIPTION

Insiemi e strutture algebriche. Funzioni. Insiemi numerici. La retta reale. Numeri complessi. Funzioni reali. Funzioni elementari. Sistemi di equazioni lineari. Equazioni e disequazioni. Limiti. Successioni. Continuità. Calcolo differenziale. Studio del grafico di una funzione reale. Calcolo integrale.

REQUIREMENTS

Il corso richiede nozioni elementari di logica, teoria degli insiemi, algebra elementare, geometria euclidea, operazioni con polinomi e radici, i principali concetti di trigonometria, funzioni elementari (polinomiali, esponenziali, logaritmiche e trigonometriche) e lo studio di equazioni e disequazioni, in particolare razionali, irrazionali, esponenziali, logaritmiche, trigonometriche

COURSE AIMS

L'obiettivo del corso è quello di fornire una solida preparazione di base sui concetti fondamentali dell'analisi matematica e in particolare per i capitoli che riguardano lo studio delle funzioni reali, i loro limiti, il calcolo differenziale. Le basi fornite sono finalizzate sia ai corsi successivi di matematica che ai corsi di ingegneria. Rispetto a tali conoscenze lo studente deve acquisire in particolare:

Knowledge and understanding. dovrà conoscere le definizioni e risultati fondamentali dell'analisi matematica in una variabile ed essere in grado di comprendere come questi possono essere utilizzati nella risoluzione di problemi

Applying knowledge and understanding. dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione di problemi anche mediamente elaborati, e di comprenderne l'uso nei corsi applicativi.

Making judgements. dovrà essere in grado di valutare la coerenza e correttezza dei risultati ottenuti o fornitigli.

Communication. dovrà essere in grado di comunicare in modo chiaro e preciso anche al di fuori di un contesto di calcolo.

Learning skills. Lo studente dovrà essere in grado di impostare matematicamente e risolvere problemi riconducibili a conoscenze relative ai contenuti del corso.

TEACHING METHODOLOGY

Lezioni in presenza

ASSESSMENT TYPE	L'esame si compone di due parti. Nella prima lo studente affronta una prova scritta contenente esercizi e domande di teoria relativi al programma svolto. La seconda parte consiste in una prova orale, che a discrezione del docente, si svolge in forma scritta o con interrogazione orale. La prova orale prevede la verifica della conoscenza degli argomenti, definizioni teoremi e relative conseguenze, trattati nelle lezioni.

FULL SYLLABUS

Insiemi e strutture algebriche. Sottoinsiemi, intersezione, unione, complementare e differenza. Prodotto cartesiano. Relazioni. Relazioni di equivalenza e d'ordine.

Funzioni. Relazioni funzionali. Definizione di funzione. Immagini dirette e reciproche. Funzioni iniettive, suriettive e biiettive. Funzioni composte. Funzioni inverse. Equivalenza tra funzioni invertibili e biiettive.

Insiemi numerici. Proprietà algebriche e d'ordine. Numerabilità degli insiemi numerici. Proprietà di buon ordine dei numeri naturali. Principio di induzione completa e applicazioni. L'insieme dei numeri interi. L'insieme dei numeri razionali. Rappresentazione decimale. Insiemi separati. Non completezza dell'insieme dei numeri razionali. L'insieme dei numeri reali. Proprietà di completezza. Esistenza della radice *n*-esima. Proprietà di non numerabilità.

La retta reale. Intervalli limitati, non limitati e centrati. Insiemi limitati superiormente e inferiormente. Massimo e minimo di un sottoinsieme. Estremi inferiore e superiore. Seconda forma dell'assioma di completezza. Intorni e punti di accumulazione. L'insieme ampliato dei numeri reali. Intorni e punti di accumulazione nella retta ampliata. Valore assoluto e distanza nell'insieme dei numeri reali. Rappresentazione geometrica.

Numeri complessi. Forma geometrica ed operazioni algebriche. Modulo e coniugato. Coordinate polari. Forma trigonometrica ed operazioni in forma trigonometrica. Radici di un numero complesso.

Funzioni reali. Proprietà algebriche. Funzioni limitate superiormente e inferiormente. Massimi e minimi relativi ed assoluti. Estremi di una funzione. Seconda forma dell'assioma di completezza. Funzioni monotone e proprietà. Funzioni monotone in un punto e relazioni con la proprietà globale. Funzioni pari, dispari, periodiche. Successioni e numero di Nepero.

Funzioni elementari. Definizioni e grafici.

Equazioni e disequazioni. Equazioni e disequazioni razionali, con radici, con valore assoluto e metodo grafico.

Limiti. Unicità e prime proprietà. Limiti destri e sinistri e proprietà. Teoremi di confronto per i limiti. Operazioni sui limiti: limite della somma, del prodotto, della reciproca e del quoziente. Limite delle funzioni composte. Limiti delle funzioni monotone. Limiti delle funzioni elementari. Forme indeterminate. Limiti notevoli. Infinitesimi ed infiniti e regola di sostituzione.

Successioni. Limitatezza delle successioni convergenti. Teorema sul limite delle successioni monotone. Caratterizzazione del limite mediante successioni e applicazioni. Esistenza di estratte regolari e di estratte convergenti. Teorema di Bolzano-Weierstrass. Successioni di Cauchy e criterio di convergenza di Cauchy.

Continuità. Punti di discontinuità. Operazioni sulle funzioni continue. Continuità delle funzioni composte. Continuità delle funzioni elementari. Punti di discontinuità eliminabili, di prima e di seconda specie. Teorema di Weierstrass. Teorema degli zeri. Teorema di Bolzano. Applicazioni alla risoluzione di equazioni. Uniforme continuità e teorema di Cantor. Funzioni lipschitziane e relazioni con la uniforme continuità e la continuità.

Calcolo differenziale. Funzioni dotate di derivata e funzioni derivabili. Derivate sinistre e destre. Interpretazione geometrica della derivata. Retta tangente al grafico di una funzione derivabile. Punti angolosi e punti cuspidali. Continuità delle funzioni derivabili. Regole di derivazione e derivate delle funzioni elementari. Studio della derivabilità di una funzione reale. Teorema di Rolle, Cauchy e Lagrange. Regole di L'Hopital e applicazioni. Polinomi di Taylor. Formula di Taylor con il resto di Peano e di Lagrange. Applicazioni al calcolo dei limiti. Relazioni tra derivata e crescenza. Condizione necessaria per massimi e minimi relativi. Ricerca dei punti di massimo e minimo relativo ed assoluto. Caratterizzazione della crescenza e della stretta crescenza. Criteri per punti di massimo e minimo relativo. Convessità, concavità e punti di flesso: nozione globale e locale. Studio della convessità e dei punti di flesso: condizioni necessarie e criteri. Asintoti verticali, orizzontali ed obliqui. Studio del grafico di una funzione reale.

Calcolo integrale. Funzioni integrabili secondo Riemann. Integrabilità delle funzioni monotone e continue. Proprietà degli integrali. Interpretazione geometrica dell'integrale. Teorema della media integrale. Primitive di una funzione e proprietà. Integrale indefinito. Integrale definito e funzione

integrale di una funzione continua. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Formula fondamentale del calcolo integrale. Regole di integrazione. Applicazioni.

REFERENCE TEXT BOOKS

Dispensa di Matematica generale redatta dal docente e reperibile sul sito di Unisalento

- Dispensa di "Analisi Matematica" di Albanese, Leaci e Pallara
- Dispensa di Eserciziario di Matematica 1 di M. Miranda e F. Paronetto
- Tracce d'esame
- Carlo Domenico Pagani, Sandro Salsa, Analisi Matematica 1, Zanichelli