ENGINEERING FOR SUSTAINABLE INDUSTRY (LB52)

(Brindisi - Università degli Studi)

Teaching MATHEMATICS FOR ENGINEERING I C.I.

GenCod A007025

Owner professor SIMONE CITO

Teaching in italian MATEMATICA PER L'INGEGNERIA I C.I.

Teaching MATHEMATICS FOR ENGINEERING I C.I.

SSD code MAT/05

Reference course ENGINEERING FOR SUSTAINABLE INDUSTRY

Course type Laurea

Credits 9.0

Teaching hours Front activity hours: 81.0

For enrolled in 2024/2025

Taught in 2024/2025

Course year 1

Language

Curriculum Percorso comune

Location Brindisi

Semester

Exam type Oral

Assessment

Course timetable https://easyroom.unisalento.it/Orario

BRIEF COURSE DESCRIPTION

Insiemi numerici. La retta reale. Numeri complessi. Successioni. Limiti. Continuità. Calcolo differenziale. Studio del grafico di una funzione reale. Calcolo integrale. Serie Numeriche. Cenni sulle funzioni in più variabili. Equazioni differenziali.

REQUIREMENTS

Il corso richiede le conoscenze previste nei test di ingresso alle Facoltà di Ingegneria e in particolare 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), lo studio di equazioni e disequazioni, in particolare razionali, irrazionali, esponenziali, logaritmiche, trigonometriche e le principali proprietà delle funzioni reali elementari (dominio, insieme immagine, segno, intersezioni con gli assi, ecc...)

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, dei loro limiti, dei numeri complessi, del calcolo differenziale, del calcolo integrale, delle equazioni differenziali. Le basi fornite sono finalizzate ai corsi successivi in cui è richiesta l'applicazione della matematica. 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	Lezione Frontale, Brainstorming, Problem Solving
ASSESSMENT TYPE	Studenti dell'a.a. 2022/2023: per le modalità d'esame si fa riferimento alla scheda dell'insegnamento per l'a.a. 2022/2023 Studenti dell'a.a. 2023/2024: l'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale (tali prove si svolgono in giorni distinti e prefissati); le date sono disponibili nel calendario degli esami del proprio Corso di Studi. La prova orale viene sostenuta solo dopo aver superato la prova scritta. Per accedere ad entrambe le prove bisogna prenotarsi sull'apposito portale degli studenti. **Prova scritta –** Consiste nello svolgimento di cinque esercizi sui seguenti argomenti: Numeri complessi, Limiti, Studio di funzioni, Integrali, Equazioni differenziali. Durata: 3h **Prova orale –** Riguarda contenuti di carattere teorico (definizioni, teoremi, esempi, controesempi e verifica mediante brevi esercizi di proprietà presentate a lezione); il contenuto è precisato dal programma del corso disponibile nella Scheda del corso (nell'elenco dei documenti disponibili nella sezione Corsi). Vengono richiesti solo gli argomenti effettivamente trattati a lezione e si verifica che lo studente sia in grado di applicarli (ad esempio, fornendo esempi concreti di una data definizione o controesempi ad una data implicazione di un teorema). La prova orale è costituita da due parti che vengono svolte di seguito nello stesso giorno: una prima parte nella quale si risponde a tre quesiti teorici in forma scritta e una seconda parte che consiste in un vero e proprio colloquio; il colloquio finale non riguarda necessariamente gli argomenti assegnati in forma scritta. Ai fini della valutazione il colloquio finale è essenziale. Durata (parte teorica scritta): 1h **Validità della prova scritta –** Il non superamento della prova scritta non ha conseguenze sugli appelli successivi (NON è previsto alcun salto d'appello). La prova orale può essere sostenuta in un appello successivo a quello della prova scritta purché ricadente nello stesso periodo di esami. I periodi di esame sono: 1) gennaio-febbraio, 2) aprile (fuori corso), 3) giugno-luglio, 4) settembre, 5) ottobre-novembre (fuori corso). Ad esempio chi supera la prova scritta nel primo appello del periodo gennaio-febbraio può sostenere la prova orale nello stesso primo appello oppure nel secondo o nel terzo appello sempre tra gennaio e febbraio; chi supera invece la prova scritta nel secondo appello può utilizzare solo le prove orali del secondo e del terzo appello di gennaio-febbraio e infine chi supera la prova scritta nel terzo appello del periodo gennaio-febbraio deve sostenere la prova orale nello stesso terzo appello; le prove scritte quindi non valgono in nessun caso per periodi successivi a quello in cui sono state svolte. Inoltre la prova scritta può essere utilizzata per una sola prova orale e quindi se non si supera la prova orale bisogna sostenere nuovamente anche la prova scritta.

FULL SYLLABUS

Per il programma dell'a.a. 2022/2023 si fa riferimento alla scheda didattica dell'insegnamento per l'a.a. 2022/2023

PROGRAMMA DEL MODULO MAT/05 (ANALISI MATEMATICA - 9 CFU)

Insiemi numerici, funzioni reali di una variabile reale. L'insieme dei numeri interi. L'insieme dei numeri razionali. L'insieme dei numeri reali. Assiomi di campo e dell'ordine. Valore assoluto. Intervalli e intorni. Maggioranti e minoranti. Insiemi limitati superiormente e inferiormente. Massimo e minimo di un insieme. Estremi inferiore e superiore. Caratterizzazione dell'estremo superiore e dell'estremo inferiore. Assioma di completezza. Non completezza dell'insieme dei numeri razionali: esistenza ed irrazionalità della radice quadrata di 2 (DIM. dell'irrazionalità). Proprietà archimedea. Densità di Q in R. Richiami sulle funzioni reali di variabile reale. Funzioni limitate superiormente e inferiormente. Massimo, minimo, estremo superiore ed estremo inferiore di una funzione. Funzioni periodiche. Funzioni pari, funzioni dispari.

Numeri complessi. Il campo dei numeri complessi. Forma algebrica di un numero complesso. Modulo e coniugato. Coordinate polari. Forma trigonometrica ed operazioni in forma trigonometrica. Forma esponenziale. Radici di un numero complesso. Teorema fondamentale dell'algrbra. Applicazioni: risoluzione di equazioni algebriche e non algebriche nel campo complesso.

Successioni. Definizione di successione. Teorema di unicità del limite (DIM.). Limitatezza delle successioni convergenti (DIM.). Teorema sul limite delle successioni monotone. Teoremi di confronto. Operazioni sui limiti. Successioni estratte. Teorema di Bolzano-Weierstrass. Forme indeterminate. Alcuni limiti notevoli. Limite superiore e limite inferiore di successioni. Principio di induzione e applicazioni.

Limiti e continuità. Punti di accumulazione e punti isolati. Limite di funzione reale di variabile reale: definizione. Unicità e prime proprietà. Caratterizzazione del limite mediante successioni. Applicazioni: non esistenza di limiti con esempi. Operazioni sui limiti. Limite delle funzioni composte. Teoremi di confronto per i limiti. Limiti destri e sinistri e proprietà. Limiti delle funzioni monotone. Limiti delle funzioni elementari. Forme indeterminate. Limiti notevoli. Continuità in un punto e in un insieme. Punti di discontinuità: eliminabili, di prima e di seconda specie. Operazioni sulle funzioni continue. Continuità delle funzioni composte. Continuità delle funzioni elementari. Teorema di Weierstrass (DIM.). Teorema di esistenza degli zeri (DIM.). Uniforme continuità e teorema di Heine-Cantor. Funzioni lipschitziane e relazioni con la uniforme continuità e la continuità. Asintoti verticali, orizzontali ed obliqui.

Calcolo differenziale. Definizione di derivata. Funzioni derivabili. Interpretazione geometrica della derivata. Retta tangente al grafico di una funzione derivabile. Continuità delle funzioni derivabili (DIM.). Derivate sinistre e destre. Punti angolosi e punti cuspidali. Regole di derivazione e derivate delle funzioni elementari. Teorema di Rolle (DIM.), Teorema di Cauchy (DIM.) e Lagrange (DIM.). Teorema di de L'Hopital e applicazioni. Relazioni tra derivata e monotonia. 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. Studio del grafico di una funzione reale. Polinomi di Taylor. Formula di Taylor con il resto di Peano e di Lagrange. Applicazioni al calcolo dei limiti.

Calcolo integrale. Funzioni integrabili secondo Riemann. Interpretazione geometrica dell'integrale. Proprietà degli integrali. Integrabilità delle funzioni monotone, continue e continue a tratti. Esempio di funzione non integrabile secondo Riemann (DIM.). Teorema della media integrale (DIM.). Primitive di una funzione e proprietà. Integrale indefinito. Integrale definito e funzione integrale di una funzione continua. Teorema fondamentale del calcolo integrale (DIM.). Regole di integrazione. Applicazioni. Integrali impropri.

Serie numeriche. tba

Funzioni in più variabili. tba

Equazioni differenziali. tba

REFERENCE TEXT BOOKS	Testi consigliati a.a. 2024/2025 - A. Albanese, A.Leaci e D.Pallara, Appunti del corso di Analisi Matematica I (vedi sezione MATERIALE DIDATTICO) - A. Albanese, A.Leaci e D.Pallara, Appunti del corso di Analisi Matematica II (vedi sezione MATERIALE DIDATTICO) - M.Bramanti, C.D.Pagani e S.Salsa: Analisi Matematica 1, Zanichelli, Bologna, 2008. - P.Marcellini, C.Sbordone: Analisi Matematica uno, Liguori Editore, Napoli, 1998. - P.Marcellini, C.Sbordone: Esercitazioni di Matematica, Volume 1, parte I-IV, Liguori Editore, Napoli, 2009. - M.Bramanti, C.D.Pagani e S.Salsa: Analisi Matematica 2, Zanichelli, Bologna, 2009. - N.Fusco, P.Marcellini, C.Sbordone: Lezioni di analisi matematica due, Zanichelli, Bologna, 2020. - P.Marcellini, C.Sbordone: Esercitazioni di Matematica, Volume 2, parte I e II, Liguori Editore, Napoli, 1991