



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ENNA "KORE"

Facoltà di Ingegneria ed Architettura

Anno Accademico 2021/2022

Corso di studi in Ingegneria dei Rischi Ambientali e delle Infrastrutture, classe di laurea L7

Insegnamento	Matematica per l'Ingegneria
CFU	15 (6+9)
Settore Scientifico Disciplinare	MAT/05-MAT/07
Metodologia didattica	Lezioni frontali/Esercitazioni
Nr. ore di aula	72 + 48
Nr. ore di studio autonomo	153+102
Nr. ore di laboratorio	\
Mutuazione	Modulo: Analisi Matematica
Annualità	I anno
Periodo di svolgimento	Insegnamento annuale

Docente	E-mail	Ruolo	SSD docente
Liliana Luca	liliana.luca@unikore.it	RTD	MAT/06

Propedeuticità	No
Sede delle lezioni	Facoltà di Ingegneria e Architettura

Moduli

N.	Nome del modulo	Docente	Durata in ore
1	Metodi Matematici per l'Ingegneria	Angela Ricciardello	150 (48 + 102)
2	Analisi Matematica	Liliana Luca	225 (72 + 153)

Orario delle lezioni

L'orario delle lezioni sarà pubblicato sulla pagina web del corso di laurea
https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore//index.php?lang=it#

Obiettivi formativi

L'insegnamento si propone di fornire allo studente metodi e tecniche fondamentali dell'Analisi Matematica, con particolare riferimento al calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di una o più variabili reali, alla risoluzione di equazioni differenziali e alla conoscenza delle caratteristiche fondamentali di curve regolari e forme differenziali. Ulteriore obiettivo è la preparazione dello studente all'applicazione delle tecniche analitiche alle altre discipline tecnico-scientifiche.

Contenuti del Programma

- **Funzioni reali a variabile reale:** Concetto di funzione. Funzioni iniettive e suriettive. Funzione composta. Funzione Valore assoluto. Funzione Esponenziale e Funzione Logaritmo. Funzioni trigonometriche. Prima e seconda relazione fondamentale della trigonometria. Archi notevoli. Funzioni limitate. Definizione di limite. Teorema di unicità del limite*. Teoremi del confronto. Operazioni con i limiti. Limiti notevoli. Asintoti. Definizione di continuità. Continuità delle funzioni elementari. Teorema di continuità della funzione composta. Punti di discontinuità. Teorema di esistenza degli zeri. Teorema di Weierstrass.
- **Calcolo Differenziale:** Definizione di derivata e sua interpretazione geometrica. Derivate successive. Derivate delle funzioni elementari. Algebra delle derivate. Derivata della funzione

composta. Teoremi di Rolle, Cauchy* e Lagrange*. Conseguenze del Teorema di Lagrange. Teoremi di de l'Hopital. Punti di massimo e minimo relativo. Teorema di Fermat. Teoremi per la determinazione di estremi relativi. Funzioni convesse in un intervallo. Condizioni necessarie e sufficienti per la convessità. Punti di flesso. Studio di Funzione e determinazione del grafico.

- **Integrazione delle funzioni reali di una variabile reale:** Primitiva di una funzione reale a variabile reale. Definizione di integrale indefinito. Integrazione per decomposizione. Metodo di integrazione per parti*. Integrazione delle funzioni razionali fratte. Metodo di integrazione per sostituzione. Definizione di integrale definito. Proprietà dell'integrale definito. Caratterizzazione dell'Integrale e significato geometrico. Classi di funzioni integrabili. Proprietà dell'integrale. Teorema della Media*. Funzioni Integrali. Teorema fondamentale del calcolo integrale e suo corollario.
- **Cenni su Successioni e Serie numeriche, serie di potenze.**
- **Equazioni Differenziali:** Equazioni differenziali ordinarie. Problema di Cauchy. Esistenza ed unicità locale e globale per il problema di Cauchy. Equazioni differenziali lineari di ordine superiore al primo. Calcolo differenziale per funzioni reali di più variabili reali. Derivate parziali e direzionali di funzioni reali a più variabili reali, teorema di Schwartz, Differenziale primo e sua rappresentazione. Differenziabilità e continuità. Teorema del differenziale totale. Regole di differenziazione. Differenziale delle funzioni composte. Estremi relativi. Condizioni necessarie e condizioni sufficienti per un estremo relativo. Estremi vincolati. Metodo dei moltiplicatori di Lagrange.
- **Integrali di funzioni reali a più variabili reali:** Integrali doppi, proprietà degli integrali doppi, teorema della media, cilindroidi, domini normali, formule di riduzione degli integrali delle funzioni di due variabili, domini piani regolari, formule di sostituzione per gli integrali doppi.
- **Curve regolari:** Vettore tangente. Curve generalmente regolari. Curve rettificabili e loro lunghezza. Ascissa curvilinea. Integrale curvilineo rispetto al differenziale d'arco e sue proprietà.
- **Forme differenziali:** Definizione e significato fisico. Integrale di una forma differenziale su un cammino. Indipendenza dal cammino. Criteri di integrabilità. Forme differenziali chiuse. Relazione tra chiusura ed esistenza della primitiva.

Risultati di apprendimento (descrittori di Dublino)

Alla fine del corso, gli studenti dovranno aver conseguito le seguenti abilità, conoscenze e competenze:

Conoscenza e capacità di comprensione: Lo Studente al termine del corso dovrà dimostrare conoscenza sufficiente degli argomenti oggetto del corso stesso, l'acquisizione del linguaggio proprio della disciplina e la capacità di comprendere percorsi ipotetico-deduttivi. In particolare, al termine del corso, lo studente dovrà dimostrare di conoscere le nozioni di funzioni reali, funzioni goniometriche, gli elementi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali in una o più variabili reali, curve, forme differenziali e di sapere riconoscere ed integrare le equazioni differenziali presentate durante il corso.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Lo studente dovrà essere in grado di affrontare e risolvere problemi applicativi relativi agli argomenti teorici trattati nel corso. Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare il linguaggio matematico e applicare le conoscenze acquisite nella risoluzione dei problemi ed utilizzare il calcolo integrale e differenziale nella risoluzione di problemi matematici. Infine dovrà saper calcolare integrali, derivate e limiti e applicarli nello studio di una funzione, risolvere equazioni differenziali, determinare caratteristiche fondamentali di forme differenziali e dovrà saper calcolare integrali multipli ed integrali curvilinei.

Autonomia di giudizio: Lo studente dovrà acquisire la capacità di adoperare gli strumenti matematici più idonei alla risoluzione dei problemi affrontati. Pertanto lo studente dovrà essere in grado di analizzare i dati di un problema ed identificare gli strumenti matematici atti a risolverlo.

Abilità comunicative: Lo studente dovrà acquisire la capacità di esporre in modo completo e corretto, anche

linguisticamente, le conoscenze e le tecniche acquisite.

Capacità di apprendere: Lo studente dovrà acquisire anche autonomamente mediante la consultazione di testi idonei, le conoscenze matematiche necessarie al suo corso di studi ovvero dovrà apprendere come i concetti teorici trattati possano essere applicati a casi concreti. Allo scopo di affrontare gli studi ingegneristici con maggiore autonomia e discernimento.

Testi per lo studio della disciplina

S. Salsa, A. Squellati, Esercizi di Analisi Matematica 1, Ed. Zanichelli (2011).
S. Salsa, A. Squellati, Esercizi di Analisi Matematica 2, Ed. Zanichelli (2011).
M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, Analisi Matematica 1, Zanichelli (2008).
N. Fusco P. Marcellini C. Sbordone, Lezioni di analisi matematica 2, Ed. Zanichelli (2020).
Marcellini P., Sbordone C., Esercizi di Matematica Vol. 1 Tomo 1, 2, 3 e 4, Liguori (2009).
Marcellini P., Sbordone C., Esercizi di Matematica Vol. 2 Tomo 1, 2, 3 e 4, Liguori (2009).

Modalità di accertamento delle competenze

L'accertamento delle competenze avverrà attraverso un unico colloquio orale individuale la cui durata è indicativamente pari a 1 ora. Gli esaminandi saranno ripartiti in più giornate, secondo un calendario determinato nel giorno dell'appello ovvero, se possibile, anticipatamente sulla base delle prenotazioni pervenute. La calendarizzazione sarà in tal caso opportunamente pubblicizzata. Per la partecipazione alla prova d'esame è richiesta la preventiva prenotazione sul sito di Facoltà.

Il colloquio verterà sia sugli aspetti teorici trattati durante il corso che su quelli più propriamente applicativi. Per quanto concerne questi ultimi, la discussione della parte pratica prevede l'accertamento delle competenze acquisite dall'allievo, mediante la risoluzione di un esercizio a scelta tra uno dei seguenti temi: studio di funzione, calcolo integrale per funzioni di una o più variabili reali, equazioni differenziali e forme differenziali. La valutazione dell'apprendimento sarà focalizzata sulla valutazione dei risultati attesi, in accordo con i descrittori di Dublino.

Il voto sarà dato in trentesimi e varierà da 18/30 a 30/30 con lode. L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento delle conoscenze, competenze e abilità indicati. Il voto sarà espresso, secondo il seguente schema di valutazione:

- Ottimo (30- 30 e lode): Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Ottima capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Eccellenti capacità espositive.
- Molto buono (26-29): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Buona capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Ottime capacità espositive.
- Buono (24-25): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Discreta capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche. Buone capacità espositive.
- Discreto (21-23): Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e nell'affrontare nuove problematiche.
- Sufficiente (18-20): Conoscenza minima degli argomenti trattati e limitata capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti.
- Insufficiente: Manca di una conoscenza accettabile degli argomenti trattati e non dimostra una sufficiente capacità di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi

Date di esame

Le date di esame saranno pubblicate sulla pagina web del corso di laurea:

https://gestioneaule.unikore.it/agendaweb_unikore//index.php?lang=it#

Modalità e orario di ricevimento

Il ricevimento è previsto nei giorni di lezione presso lo studio 1 del Plesso di Ingegneria e Architettura, previo appuntamento fissato per e-mail con la docente.

<https://unikore.it/index.php/it/ing-rischi-persone/docenti-del-corso/itemlist/category/2999-prof-malisani-elsa-pilar>