



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2022/2023
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2022/2023
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA CIBERNETICA
INSEGNAMENTO	ANALISI MATEMATICA C.I.
CODICE INSEGNAMENTO	19109
MODULI	Si
NUMERO DI MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/05
DOCENTE RESPONSABILE	TRIOLO SALVATORE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	GARGANO FRANCESCO Professore Associato Univ. di PALERMO TRIOLO SALVATORE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
CFU	12
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	1
PERIODO DELLE LEZIONI	Annuale
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	GARGANO FRANCESCO Martedì 10:00 11:00 Ex dipartimento di Metodi e modelli Matematici, primo piano TRIOLO SALVATORE Mercoledì 10:00 12:00 Dip Metodi e modelli matematici primo piano.

DOCENTE: Prof. SALVATORE TRIOLO

PREREQUISITI	Concetti elementari di logica matematica. Soluzioni di disequazioni irrazionali, fratte, sistemi di disequazioni. Soluzioni di equazioni elementari e sistemi di equazioni. Concetti fondamentali della trigonometria. Generalità sugli insiemi.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Lo studente, al termine del corso, avra' acquisito conoscenze e metodologie per affrontare e risolvere problemi del calcolo differenziale e integrale di funzioni reali. Lo studente dovra' conoscere, comprendere e saper lavorare con le serie numeriche e le funzioni e in generale conoscere il calcolo differenziale e integrale di funzioni reali. Lo studente dovra' inoltre conoscere e comprendere i teoremi sui suddetti argomenti. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente dovra' comprendere l'utilizzo degli strumenti matematici nelle scienze, utilizzare il calcolo integrale e differenziale di due o piu' variabili reali nella risoluzione di problemi matematici che provengono anche dalla meccanica classica. Infine dovra' saper calcolare integrali, derivate e limiti e applicarli nello studio di una funzione e nel calcolo delle aree. Autonomia di Giudizio Lo studente dovra' sviluppare una specifica capacita' critica nell'individuare la soluzione idonea e pertinente al problema proposto. Abilita' comunicative Lo studente sara' in grado di comprendere e riferire sulle problematiche che nascono dalla necessita' di creare un linguaggio rigoroso usando il metodo logico-deduttivo per affrontare problemi matematici intuitivamente semplici. Capacita' di apprendimento Lo studente dovra' apprendere come la teoria generale possa a sua volta essere applicata a casi concreti nel tentativo di facilitare gli studi ingegneristici con maggiore autonomia ed discernimento.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Le conoscenze e le competenze acquisite dallo studente saranno verificate attraverso una prova scritta e un colloquio orale. La prova scritta sara' costituita da quattro esercizi volti a verificare la capacita' dello studente di analizzare e risolvere problemi di calcolo differenziale ed integrale. Questi esercizi tipicamente sono composti da alcune domande semi-strutturate o non tendenti ad accertare il possesso delle abilita, capacita' e competenze previste. La durata della prova sara' di 120 minuti. Durante il colloquio orale lo studente dovra' essere in grado di discutere le soluzioni proposte durante la prova scritta; inoltre saranno proposte allo studente domande (almeno una) di diverso livello di complessita' al fine di valutare il raggiungimento degli obiettivi formativi. Le domande, sia aperte sia semi-strutturate e appositamente pensate per testare i risultati di apprendimento previsti, tenderanno a verificare le conoscenze acquisite. Il voto finale sara' espresso in trentesimi, secondo la seguente griglia di valutazione: Valutazione Voto Giudizio eccellente 30 – 30+ Ottima conoscenza e approfondita comprensione degli argomenti trattati; ottima capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere i problemi proposti; ottima autonomia di giudizio nell'affrontare nuove problematiche; eccellente capacita' comunicativa. molto buono 26-29 Buona conoscenza degli argomenti e discreta comprensione degli argomenti trattati; buona capacita' di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; buona autonomia di giudizio nell'affrontare nuove problematiche; discreta capacita' comunicativa. buono 24-25 Buona conoscenza degli argomenti trattati, e adeguata comprensione delle problematiche alla base del calcolo differenziale ed integrale; sufficiente capacita' di applicare le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti e soddisfacente autonomia di giudizio. soddisfacente 21-23 Possiede un livello soddisfacente di conoscenze, ma non dimostra una piena comprensione degli argomenti trattati; limitata capacita' di applicazione delle conoscenze acquisite. sufficiente 18-20 Ha le conoscenze minime di base e dimostra una limitata capacita' di applicazione delle conoscenze acquisite. insufficiente Manca di una conoscenza accettabile degli argomenti trattati e non dimostra una sufficiente capacita' di applicare le conoscenze acquisite. Indicatore - Conoscenza e padronanza dei contenuti disciplinari Descrittori e fascia voti: Eccellente 10 Autonoma e efficace 8-9 Accettabile 6-7

	Frammentaria o in parte approssimativa 4-5 Inadeguata 0-3 Indicatore - Capacita' di applicazione, rigore, coerenza logico-tematica Descrittori e fascia voti: Eccellente 10 Decisamente adeguata 8-9 Accettabile anche se parzialmente guidata 6-7 Limitata 4-5 Inadeguata 0-3 Indicatore - Espressione e terminologia, capacita' di rielaborazione e di collegamento multidisciplinare Descrittori e fascia voti: Eccellente 10 Efficace ed articolata 8-9 Complessivamente soddisfacente 6-7 Esitante ed approssimativa 4-5 Inadeguata 0-3
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali. Esercitazioni in aula.

MODULO
MODULO ANALISI MATEMATICA 2

Prof. FRANCESCO GARGANO

TESTI CONSIGLIATI

Libri di testo /textbooks:

- M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa: Analisi matematica 2, Ed. Zanichelli, ISBN 9788808122810
- S. Salsa, A. Squellati: Esercitazioni di Analisi Matematica 2, Ed. Zanichelli, ISBN 9788808218964
- Bertsch-Dal Passo: Elementi di Analisi matematica 2, McGraw-Hill, ISBN 9788838668944
- Adams, Essex, Calculus: A Complete Course, Pearson, ISBN 978-0134154367 (English version)

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50283-Matematica, informatica e statistica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	54

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Lo studente al termine del corso dovrà acquisire le conoscenze sulle principali tematiche e metodologie applicate al calcolo infinitesimale, differenziale ed integrale per campi vettoriali di più variabili reali. In particolare lo studente sarà in grado di comprendere le problematiche che nascono dalla necessità di creare un linguaggio rigoroso usando il metodo logico-deduttivo per affrontare problemi matematici inerenti alle tematiche del modulo. Lo studente sarà anche in grado di affrontare problemi derivanti dalla fisica e delle tecnologie tipiche dell'ingegneria cibernetica e dell'informazione, e rappresentarli e contestualizzarli nel linguaggio matematico opportuno, derivandone modelli esprimibili mediante problemi differenziali. Tali obiettivi sono in linea con quanto previsto negli obiettivi formativi del Corso di Studi in Ing. Cibernetica, che prevede la formazione di un ingegnere cibernetico con competenze che gli permettano di identificare, formulare e risolvere problemi che richiedono un approccio interdisciplinare con alla base la rigorosità del metodo scientifico-matematico

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
10	Equazioni differenziali Definizione e generalità delle equazione differenziale di ordine n. Equazioni del primo ordine e tecniche risolutive. Problema di Cauchy e teorema di esistenza e unicità della soluzione del problema di Cauchy. Equazioni a variabili separabili. Equazioni del second'ordine e tecniche risolutive. Struttura dell'integrale generale. Teorema di esistenza e unicità per il problema di Cauchy. Metodo delle somiglianze.
10	Calcolo differenziale Generalità sulle funzioni di più variabili. Grafico. Topologia in R^n . Definizione di limite e funzione continua per funzioni di più variabili. Unicità del limite. Algebra dei limiti. Teorema di Weierstrass. Teorema degli zeri. Teorema di permanenza del segno. Derivate parziali, funzioni derivabili. Il vettore gradiente. Relazione tra derivabilità e continuità per funzioni di due variabili reali. Derivate direzionali. Definizione di piano tangente al grafico di una funzione di due variabili reali. Funzione differenziabile. Teorema di Schwarz. Matrice Hessiana. Formula di Taylor al secondo ordine. Derivate di ordine superiore al secondo: estensione del teorema di Schwarz. Definizione di estremo libero, locale e globale, per funzioni di più variabili. Definizione di punto di estremo vincolato per una funzione di due variabili.
4	Curve nello spazio. Curve semplici. Curve chiuse. Curve regolari. Lunghezza di una curva. Integrale di linea di prima specie. Applicazioni fisiche.
6	Integrali doppi: definizione e calcolo come integrali iterati. Domini normali e domini regolari. Calcolo di aree, baricentri e momenti d'inerzia di lamine piane. Cambiamento di variabili negli integrali doppi. Formula dello jacobiano, calcolo di integrali in coordinate polari, sferiche e cilindriche. Integrali tripli: integrazione per fili e per strati.
ORE	Esercitazioni
10	Equazioni differenziali
8	Calcolo differenziale
6	Calcolo integrale

MODULO
MODULO ANALISI MATEMATICA 1

Prof. SALVATORE TRIOLO

TESTI CONSIGLIATI

M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli, Analisi Matematica (2Ed) McGraw-Hill
Isbn 8838662819

Per Approfondimenti:

M. Bramanti, C. Pagani, S. Salsa Analisi Matematica I

P. Marcellini, C. Sbordone, Elementi di Analisi Matematica I Liguori Editori.

Mathematical Analysis I Edizione Inglese | di V. A. Zorich, Roger Cooke, e al

Per le esercitazioni:

C. Marcelli, Analisi matematica 1 esercizi con richiami di teoria, Pearson

TIPO DI ATTIVITA'

A

AMBITO

50283-Matematica, informatica e statistica

NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE

96

NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE

54

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscenza e capacita' di comprensione:

Lo studente dovra' conoscere e comprendere i concetti basilari della materia, conoscere e saper lavorare nei diversi insiemi numerici, conoscere, comprendere le proprieta' delle successioni, delle funzioni elementari, le operazione di limite per successioni e per le funzioni, il calcolo differenziale ed integrale. Deve inoltre conoscere comprendere i teoremi relativi agli argomenti trattati.

Capacita' di applicare conoscenza e comprensione:

Lo studente dovra' saper utilizzare il linguaggio matematico, applicare le conoscenze acquisite nella risoluzione di problemi proposti e in generale comprendere l'utilizzo degli strumenti matematici nelle scienze applicate. Saper lavorare nei diversi insiemi numerici tra cui l'insieme dei numeri complessi, calcolare limiti di successione e di funzione anche facendo uso dei teoremi studiati e dei limiti notevoli. Saper verificare la continuita' di una funzione, classificare le discontinuita', calcolare le derivate prime e le derivate successive, saper applicare il calcolo delle derivate alla ricerca dei punti di massimo e di minimo relativo di una funzione. Saper applicare il calcolo dei limiti e il calcolo differenziale nello studio di una funzione. Saper calcolare integrali di una variabile e applicarli nel problema di calcolo di aree.

Autonomia di giudizio:

Al termine del corso lo studente avra' sviluppato una specifica capacita' critica nell'identificare le soluzioni tecniche piu' pertinenti in relazione ai diversi problemi proposti. allo stesso tempo comprendera' come utilizzare le competenze acquisite nello studio delle altre discipline.

Abilita' comunicative:

Nel corso delle lezioni frontali e delle esercitazioni lo studente sara' sollecitato ad interagire ed intervenire con domande pertinenti per chiarire eventuali dubbi e per sviluppare le sue capacita' di applicare le tecniche acquisite alle altre materie di carattere scientifico.

Capacita' d'apprendimento:

Durante il corso lo studente comprendera' come i fondamenti teorici e concettuali della disciplina vadano progressivamente riformulati per essere utilizzati nelle diverse discipline di carattere scientifico. Oltre ad essere fornito delle fonti basilari necessarie alla propria preparazione, lo studente sara' indirizzato alle fonti informative e documentali che si riterranno piu' utili per lo svolgimento delle esercitazioni.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Assiomi dei numeri reali. Numeri naturali, interi, razionali. Teoria degli insiemi. Massimo, minimo, estremo superiore ed estremo inferiore di un insieme. Teorema di unicita' del massimo e del minimo di un insieme. Teorema di esistenza dell'estremo superiore e dell'estremo inferiore di un insieme.
6	Le funzioni. Definizione di funzione, dominio e co-dominio di una funzione, rappresentazione cartesiana. Funzioni suriettive, iniettive, biunivoche. Funzioni composte. Funzioni invertibili. Funzioni monotone. Funzioni lineari, funzione valore assoluto, la funzione potenza, esponenziale, logaritmo. Le funzioni trigonometriche e le funzioni trigonometriche inverse. Funzioni iperboliche e funzioni iperboliche inverse.

2	Le successioni numeriche.
5	Definizione di limite di una funzione e di una successione. Caratterizzazione del limite di una funzione tramite le successioni. Proprietà dei limiti di funzioni. Operazioni con i limiti. Teorema di unicità del limite. Teorema di permanenza del segno. Teorema del confronto.
9	Definizione di derivata. Operazioni con le derivate. Derivate delle funzioni elementari, di funzioni composte e delle funzioni inverse. Significato geometrico della derivata. Retta tangente. Massimi e minimi relativi. Teorema di Fermat. Teorema di Rolle e di Lagrange. Conseguenze del Teorema di Lagrange. Funzioni crescenti e decrescenti. Funzioni concave e convesse. Il teorema di L'Hopital. Formula di Taylor con resto di Lagrange e di Peano.
4	Primitiva di una funzione. Integrale secondo Reimann. L'integrale indefinito e proprietà. La funzione integrale. Integrazione per decomposizione. Integrazione delle funzioni razionali. Integrazione per parti. Integrazione per sostituzione. Integrali definiti Integrali definiti e proprietà. Teorema della media integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Formula fondamentale del calcolo. Calcolo di aree di figure piane.
ORE	Esercitazioni
2	Esercizi su insiemi numerici, estremi di un insieme.
3	Esercizi sulle funzioni elementari
7	Esercizi sul calcolo di limiti e sulle funzioni continue. Ricerca degli asintoti.
6	Esercizi sulla continuità e derivabilità.
6	Esercizi sugli integrali indefiniti e definiti. Calcolo di aree.