



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2021/2022		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2021/2022		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA AMBIENTALE		
INSEGNAMENTO	ANALISI MATEMATICA C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	19109		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/05		
DOCENTE RESPONSABILE	TORNATORE ELISABETTA	Professore Associato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	TORNATORE ELISABETTA	Professore Associato	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	TORNATORE ELISABETTA Martedì 9:30 10:30 Studio del docente		

DOCENTE: Prof.ssa ELISABETTA TORNATORE

PREREQUISITI	Argomenti di matematica della scuola secondaria di secondo grado come riportato sul manifesto.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	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 operazioni di limite per successioni e per le funzioni, il calcolo differenziale ed integrale di una o piu' variabili. Deve inoltre conoscere e 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. Capacita' che lo metteranno nelle condizioni di fare uso delle conoscenze teoriche e pratiche acquisite per affrontare lo studio di problematiche, anche complesse, inerenti: la teoria dell'ottimizzazione di funzioni reali di piu' variabili; le equazioni differenziali e lo studio di alcuni sistemi dinamici; il calcolo integrale ed il calcolo di aree di domini piani ovvero di volumi di domini tridimensionali. 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.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica finale consiste in una prova scritta ed una prova orale. Nella prova scritta finale e nelle prove scritte in itinere si richiedera' la risoluzione di quesiti riguardanti i vari argomenti affrontati durante il corso (grafici di funzioni, calcolo di limiti e derivate, studio di funzioni di una variabile, serie numeriche, numeri complessi, derivate parziali, ottimizzazione di funzioni di piu' variabili, calcolo di integrali di funzioni di una o piu' variabili, risoluzione di equazioni differenziali, studio della convergenza di serie di potenze. Calcolo di potenziali). In questa sede verranno valutati sia le capacita' di calcolo acquisite dallo Studente, sia il livello di apprendimento dei risultati teorici che giustificano le risoluzioni proposte. In particolare, alcuni quesiti possono essere di natura prettamente teorica. La valutazione delle prove scritte sara' espressa in forma di giudizio sintetico, distinguendo sei possibili fasce: A = ottimo, B = buono, C = discreto, D = sufficiente, E = quasi sufficiente, F = insufficiente. La prova orale finale (alla quale si potra' accedere a seguito del superamento di quella scritta) avra' la finalita' di approfondire la verifica del livello di maturazione delle conoscenze della materia, nonche' della capacita' di esposizione dei contenuti teorici (definizioni, enunciati e dimostrazione dei risultati proposti durante il corso). La valutazione finale terra' conto dell'esito sia della prova scritta, che di quella orale. Il voto finale sara' espresso in trentesimi, secondo il seguente schema di valutazione Ottimo (30- 30 e lode) : Ottima conoscenza e comprensione degli argomenti

	trattati. Ottima capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e per affrontare nuove problematiche. Eccellenti capacita' espositive. Molto buono (26-29): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Buona capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e per affrontare nuove problematiche. Ottime capacita' espositive. Buono - (24-25): Buona conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Discreta capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e per affrontare nuove problematiche. Buone capacita' espositive. Discreto (21-23): Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti trattati. Sufficiente capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti e per affrontare nuove problematiche. Sufficiente (18-20) : Sufficiente Conoscenza degli argomenti trattati e limitata capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti . Insufficiente: Manca di una conoscenza accettabile degli argomenti trattati e dimostra un' insufficiente capacita' di applicare le conoscenze acquisite per risolvere gli esercizi proposti
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Il corso e' suddiviso in due moduli, si svolge nei due periodi didattici del primo anno: il primo modulo nel primo semestre, il secondo modulo nel secondo semestre. La didattica e' erogata attraverso lezioni frontali ed esercitazioni. Alla fine di ciascun modulo didattico e' prevista una prova scritta in itinere, valutata secondo i criteri dettagliati nella sezione "Valutazione dell'apprendimento". Il superamento di tali prove in itinere puo' esonerare lo Studente, del tutto o anche solo parzialmente, dall'obbligo di dover sostenere la prova scritta finale.

MODULO MODULO ANALISI MATEMATICA 1

Prof.ssa ELISABETTA TORNATORE

TESTI CONSIGLIATI

M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli, Analisi Matematica (2Ed) McGraw-Hill
ISBN 978 -88- 386- 6894-4

Per Approfondimenti:

C. Canuto, .A. Tabacco Mathematical Analysis I, Springer 2008 ISBN 978-88-470-0875-5

M. Bramanti, C. Pagani, S. Salsa Analisi Matematica I, Zanichelli ISBN 978-88-080-6485-1

P. Marcellini, C. Sbordone , Elementi di Analisi Matematica I. Zanichelli ISBN 978-88-207-3383-4

Per le esercitazioni:

C. Marcelli, Analisi matematica 1 esercizi con richiami di teoria, Pearson. ISBN 978-88-919-0489-8

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50279-matematica, informatica e statistica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	52

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo si propone l'acquisizione dei fondamenti del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di una variabile e di sviluppare nello studente la capacità di applicare le conoscenze acquisite per lo studio della seconda parte del corso e in ambito scientifico.

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 unicità del massimo e del minimo di un insieme. Teorema di esistenza dell'estremo superiore e dell'estremo inferiore di un insieme.
2	Insieme dei numeri complessi. Costruzione dell'insieme dei numeri complessi, struttura di campo. Rappresentazione algebrica, trigonometrica ed esponenziale dei numeri complessi. Operazioni con i numeri complessi, formule di De Moivre, teorema fondamentale dell'algebra.
4	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	Cenni di topologia sulla retta reale. Intervalli reali. Le successioni numeriche.
4	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.
2	Funzioni continue su un intervallo: il teorema di esistenza degli zeri, il teorema dei valori intermedi, il teorema di Weierstrass, la continuità della funzione inversa.
4	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 Riemann. 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.

2	Serie numeriche.
ORE	Esercitazioni
3	Esercizi su insiemi numerici: estremi di un insieme, risoluzione di equazioni in campo complesso.
3	Esercizi sulle funzioni elementari.
5	Esercizi sul calcolo di limiti e sulle funzioni continue. Ricerca degli asintoti.
5	esercizi sulla continuita' e derivabilita.
5	Esercizi sugli integrali indefiniti e definiti. Calcolo di aree.
3	esercizi sulle serie numeriche

MODULO MODULO ANALISI MATEMATICA 2

Prof.ssa ELISABETTA TORNATORE

TESTI CONSIGLIATI

M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli, Analisi Matematica (2Ed) McGraw-Hill
ISBN 978-88-386-6894-4
Per Approfondimenti:

C. Canuto, .A. Tabacco Mathematical Analysis I, Springer 2008 ISBN 978-88-470-0875-5

M. Bramanti, C. Pagani, S. Salsa Analisi Matematica II, Zanichelli ISBN 978-88-08-12281-0

P. Marcellini, C. Sbordone , Elementi di Analisi Matematica I I Zanichelli ISBN 978-88-207-3137-3

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50279-matematica, informatica e statistica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	52

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo si propone l'acquisizione dei fondamenti del calcolo differenziale e integrale di piu' variabili reali e lo sviluppo della capacita' di applicarli in ambito scientifico.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Topologia degli spazi euclidei $\mathbb{R}^n$
3	Limiti e funzioni continue.
4	Calcolo differenziale per funzioni reali e vettoriali di piu' variabili reali.
4	Applicazioni (aspetti geometrici del calcolo; estremi liberi per funzioni reali di piu' variabili reali; formula di Taylor)
4	Integrazione secondo Riemann per funzioni reali di piu' variabili reali. Misura di Peano-Jordan. Integrali dipendenti da parametri.
2	Serie di potenze.
4	Curve; Campi vettoriali. Integrali curvilinei di I e II specie.
6	Equazioni differenziali
ORE	Esercitazioni
2	Esercizi e complementi su spazi Euclidei..
4	Esercizi sul concetto di continuita' e differenziabili di funzioni di piu' variabili reali.
4	Esercizi su aspetti geometrici del calcolo differenziale e punti critici di funzioni di piu' variabili reali.
6	Esercizi sull'integrazione secondo Riemann per funzioni di piu' variabili reali. Cambiamento di variabili.
2	Esercizi sulle serie di potenze
2	Esercizi sulle curve e gli integrali curvilinei.
4	esercizi sulle equazioni differenziali