



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2019/2020
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2019/2020
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA BIOMEDICA
INSEGNAMENTO	ANALISI MATEMATICA C.I.
CODICE INSEGNAMENTO	19109
MODULI	Si
NUMERO DI MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	MAT/05
DOCENTE RESPONSABILE	LIVREA ROBERTO Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	LIVREA ROBERTO 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	LIVREA ROBERTO Lunedì 17:00 19:00 Previa prenotazione da effettuare tramite portale della didattica, presso lo studio del docente (Edificio 8 Viale delle Scienze)

PREREQUISITI	1. Operazioni sui numeri interi, razionali, reali e loro proprietà. 2. Calcolo letterale. Operazioni e decomposizioni dei polinomi. 3. Equazioni e disequazioni algebriche, razionali e irrazionali. 4. Le potenze, i logaritmi e le loro principali proprietà. 5. Nozioni di base di geometria analitica. Coordinate cartesiane nel piano, equazione della retta e delle coniche (circonferenza, parabola, ellisse) in forma canonica. 6. Nozioni di base di trigonometria. Il coseno, il seno, la tangente. Principali formule trigonometriche. Risoluzione di equazioni e disequazioni trigonometriche.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	1. Conoscenza Lo Studente dovrà conoscere i concetti cardine dell'Analisi Matematica quali: vari insiemi numerici, limiti, derivate (anche di funzioni di più variabili), integrali (anche di funzioni di più variabili), grafici di funzioni, equazioni differenziali. 2. Capacità di applicare le conoscenze e comprensione Lo Studente dovrà acquisire quelle capacità di sintesi critica 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, anche di più 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. 3. Autonomia di giudizio Lo Studente dovrà essere in grado di individuare autonomamente l'aspetto matematico delle problematiche che incontrerà nel percorso formativo ovvero nella professione. Inoltre, dovrà essere in grado di discernere quali strumenti matematici utilizzare, individuando, tra le possibili alternative, le soluzioni più idonee per affrontare il problema in oggetto. 4. Abilità comunicative Lo Studente dovrà essere in grado di esprimere con correttezza i concetti matematici appresi durante il corso. Tali abilità dovranno essere acquisite sia in forma verbale che scritta, nel rispetto del rigore logico e simbolico. 5. Capacità di apprendimento Lo Studente dovrà acquisire una metodologia di studio che gli permetta di approfondire, anche in modo autonomo, attraverso un adeguato utilizzo dei risultati noti in letteratura e quindi anche di una indagine bibliografica più attenta, le questioni matematiche insite nei problemi che affronterà.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La verifica finale consiste in una prova scritta ed una prova orale. La prova scritta (della durata di tre ore) richiederà 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 più variabili, calcolo di integrali di funzioni di una o più variabili, risoluzione di equazioni differenziali, studio della convergenza di successioni e serie di funzioni). In questa sede verranno valutati sia le capacità 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 della prova scritta sarà 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 (alla quale si potrà accedere a seguito del superamento di quella scritta) avrà la finalità di approfondire la verifica del livello di maturazione delle conoscenze della materia, nonché della capacità di esposizione dei contenuti teorici (definizioni, enunciazione e dimostrazione dei risultati proposti durante il corso). La valutazione finale terrà conto dell'esito sia della prova scritta, che di quella orale. Essa sarà espressa in trentesimi e sarà formulata sulla base del seguente schema: 29/30 -- 30/30: Conoscenza ottima, ampia e ed approfondita degli argomenti richiesti che vengono applicati con ottima padronanza, in piena autonomia e con rigore metodologico. Capacità comunicative e padronanza di linguaggio di ottimo livello. La lode verrà attribuita agli Studenti particolarmente meritevoli che, in riferimento ai criteri suddetti, mostreranno qualità eccellenti. 26/30 -- 28/30 Conoscenza buona degli argomenti richiesti che vengono applicati con buona padronanza, in buona, ma non totale, autonomia e con buon rigore metodologico. Capacità comunicative e padronanza di linguaggio di

	buon livello. 22/30 -- 25/30 Conoscenza discreta degli argomenti richiesti che vengono applicati con discreta padronanza, con discreta autonomia e con discreto rigore metodologico. Capacita' comunicative e padronanza di linguaggio di livello discreto. 18-30 -- 21/30 Conoscenza di base degli argomenti richiesti che vengono applicati con limitate capacita' e con sufficiente autonomia e rigore metodologico. Capacita' comunicative e padronanza di linguaggio di livello sufficiente.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Il corso e' annuale, suddiviso in due moduli, e si svolge nei due periodi didattici del primo anno: il primo modulo nel primo semestre, il secondo modulo nel secondo semestre. La didattica verra' erogata attraverso lezioni 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. ROBERTO LIVREA

TESTI CONSIGLIATI

- P. Marcellini, C.Sbordone - Analisi Matematica - Ed. Liguori, Napoli.
- P. Marcellini, C.Sbordone - Esercitazioni di Matematica - Ed. Liguori, Napoli.
- M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli, Analisi Matematica, McGraw-Hill, Milano 2007.M. Bramanti C. D.
- Pagani S. Salsa, Analisi Matematica I, Zanichelli, 2009 Bologna

Approfondimenti

- C. D. Pagani S. Salsa, Analisi Matematica, vol. I Masson, 1993 Milano.

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50292-Matematica, informatica e statistica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	60

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Si introducono i concetti cardine dell'Analisi Matematica quali: vari insiemi numerici e loro proprietà, i limiti e le loro proprietà, la continuità, la derivabilità, gli integrali.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Insiemi numerici: i numeri naturali e il principio di induzione, i numeri razionali, i numeri reali. Estremi di un insieme numerico. La completezza dei numeri reali.
3	Funzioni di variabile reale e loro proprietà. Funzioni elementari: esponenziali, logaritmi, funzioni circolari e iperboliche. Funzioni invertibili. Grafici delle funzioni elementari. Operazioni con le funzioni elementari.
2	I numeri complessi.
2	Cenni di topologia sulla retta reale. Intervalli reali. Le successioni numeriche.
4	Limiti di funzioni e di successioni. Principali proprietà e rassegna dei teoremi più rilevanti. Asintoti di una funzione. Funzioni continue in un punto. Il teorema ponte. Infinitesimi e infiniti.
5	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.
3	Funzioni derivabili e loro prime proprietà. L'algebra delle derivate.
4	Principali teoremi del calcolo differenziale. La formula di Taylor.
6	Teoria dell'integrazione: l'integrale di Riemann, l'integrale definito, l'integrale indefinito. Metodi di integrazione.
2	Integrali impropri.
2	Serie numeriche.

ORE	Esercitazioni
2	Esercizi su insiemi numerici: il principio di induzione, 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.
6	Esercizi sulle derivate e sulla loro applicazione per lo studio del grafico di una funzione. Il calcolo dei limiti con gli strumenti delle derivate.
7	Metodi di integrazione. Calcolo di integrali definiti ed integrali impropri.
2	Esercizi sulle serie numeriche.

MODULO MODULO ANALISI MATEMATICA 2

Prof. ROBERTO LIVREA

TESTI CONSIGLIATI

- P. Marcellini, C.Sbordone - Analisi Matematica - Ed. Liguori, Napoli.
- P. Marcellini, C.Sbordone - Esercitazioni di Matematica - Ed. Liguori, Napoli.
- M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa - Analisi matematica 2 Ed. Zanichelli, Bologna, 2009
- M. Bramanti - Esercitazioni di Analisi Matematica 2 Ed. Esculapio, Bologna, 2012
- M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli, Analisi Matematica, McGraw-Hill, Milano 2007. M. Bramanti C. D. Pagani S. Salsa, Analisi Matematica I e II, Zanichelli, 2009 Bologna
- N. Fusco, P. Marcellini, C. Sbordone, Elementi di Analisi Matematica due, Liguori Editore, Napoli 2001.
- Claudio Canuto, Anita Tabacco, Mathematical Analysis II, Springer 2008

Approfondimenti

- C. D. Pagani S. Salsa, Analisi Matematica, vol. I e II Masson, 1993 Milano.
- N. Fusco, P. Marcellini, C. Sbordone, Analisi Matematica due, Liguori Editore, Napoli 1996.

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50292-Matematica, informatica e statistica
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	90
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	60

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Si introducono gli elementi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per funzioni reali di due variabili reali; inoltre si propongono alcune classi di equazioni differenziali e si trattano le successioni e le serie di funzioni, con particolare riferimento alle serie di potenze ed alle serie di Fourier.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Cenni di topologia negli spazi euclidei n-dimensionali.
3	Le funzioni reali di due variabili reali: generalita', il grafico, insiemi di livello, limiti e rassegna dei principali teoremi.
2	La continuita' delle funzioni di due variabili. Rassegna dei principali teoremi e delle proprieta' piu' rilevanti.
4	Derivate parziali, vettore gradiente, derivate di ordine successivo, derivate direzionali, la differenziabilita'. Il piano tangente ad una superficie cartesiana regolare.
6	Punti critici di funzioni di due variabili, estremi relativi: condizioni necessarie e sufficienti. Il polinomio di Taylor del secondo ordine di una funzione regolare di due variabili. Estremi vincolati.
4	Integrale doppio secondo Riemann: definizione, proprieta' e applicazioni. Metodi di integrazione.
5	Equazioni differenziali ordinarie: introduzione, alcuni modelli concreti. Il problema di Cauchy. Alcune tecniche di risoluzione.
2	Successioni di funzioni.
4	Serie di funzioni. Serie di potenze. Serie di Fourier.
3	Cenni alle forme differenziali e agli integrali curvilinei. Il linguaggio delle forme differenziali.
ORE	Esercitazioni
2	Esercizi sulla ricerca, sulla rappresentazione e sulla discussione delle proprieta' topologiche e metric del dominio di una funzione reale di due variabili reali.
3	Esercizi sulla verifica della continuita' e/o differenziabilita' di una funzione di due variabili.
5	Esercizi sulla determinazione degli estremi relativi di una funzione di due variabili.
5	Esercizi sul calcolo degli integrali doppi.
5	Esercizi sulla risoluzione di alcune classi di equazioni differenziali e problemi di Cauchy.
5	Esercizi sullo studio delle convergenza di successioni e serie di funzioni.