



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2023/2024		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024		
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA MECCANICA		
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	SCIAMMETTA ANGELA	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
	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	<p>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)</p> <p>SCIAMMETTA ANGELA Giovedì 14:00 15:00 Modalità telematica tramite piattaforma Microsoft Teams e previa prenotazione da effettuare tramite il portale della didattica. Nome gruppo Teams: "Ricevimento studenti - Prof.ssa Sciammetta" codice: bjgsa1s. Telematic mode via Microsoft Teams platform and upon reservation to be made via the teaching portal. Name Teams: "Ricevimento studenti - Prof.ssa Sciammetta" code: bjgsa1s.</p>		

<p>PREREQUISITI</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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.
<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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.
<p>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</p>	<p>La verifica finale consiste in una prova scritta ed una prova orale. Durante la prova scritta, la cui valutazione è formulata attraverso un giudizio sintetico, è richiesta la risoluzione di quesiti riguardanti i vari argomenti affrontati durante il corso (estremi di insiemi numerici, 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, integrali curvilinei, risoluzione di equazioni differenziali). In questa sede vengono 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.</p> <p>La prova orale (alla quale si può accedere a seguito del superamento di quella scritta) ha 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).</p> <p>La valutazione finale tiene conto dell'esito sia della prova scritta, che della prova orale; essa è espressa in trentesimi ed è formulata sulla base del seguente schema:</p> <p>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.</p> <p>La lode è attribuita agli Studenti particolarmente meritevoli che, in riferimento ai criteri suddetti, mostreranno qualità eccellenti.</p> <p>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.</p> <p>22/30 -- 25/30 Conoscenza discreta o più che discreta degli argomenti richiesti che vengono applicati con discreta o più che discreta padronanza, con discreta o più che discreta autonomia e con discreto o più che discreto rigore metodologico. Capacità espressive/comunicative e padronanza del simbolismo/linguaggio di livello discreto o più che discreto.</p>

	18-30 -- 21/30 Conoscenza di base degli argomenti richiesti che vengono applicati con limitate capacita' e con sufficiente autonomia e rigore metodologico. Capacita' espressive/comunicative e padronanza del simbolismo/ 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. All'interno di ciascun modulo didattico sono previste una o piu' prove scritte in itinere, valutate secondo gli stessi criteri della verifica finale 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 2**

Prof. ROBERTO LIVREA

TESTI CONSIGLIATI

- M. Bertsch, R. Dal Passo, L. Giacomelli, *Analisi Matematica*, McGraw-Hill Education, 2014 (ISBN: 8838668949)
- M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa - *Analisi matematica 2 Ed.* Zanichelli, Bologna, 2009 (ISBN: 9788808122810)
- N. Fusco, P. Marcellini, C. Sbordone, *Lezioni di Analisi Matematica due*, Zanichelli 2020 (ISBN: 9788808520203)
- Claudio Canuto, Anita Tabacco, *Mathematical Analysis II*, Springer 2015 (ISBN 978-3-319-12756-9)
- M. Bramanti - *Esercitazioni di Analisi Matematica 2 Ed.* Esculapio, Bologna, 2012 (ISBN: 8874884826)
- P. Marcellini, C.Sbordone - *Esercitazioni di Matematica 2 - Zanichelli 2017 Parte prima e parte seconda* (ISBN: 978-8808220707; ISBN: 978-8808191458)

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50292-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

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.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
1	Formula di Taylor
2	Cenni di topologia negli spazi euclidei n-dimensionali.
2	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.
3	Derivate parziali, vettore gradiente, derivate di ordine successivo, derivate direzionali, la differenziabilita'. Il piano tangente ad una superficie cartesiana regolare.
4	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.
5	Integrale doppio secondo Riemann: definizione, proprieta' e applicazioni. Metodi di integrazione. Cenni sugli integrali tripli.
2	Cenni alle forme differenziali e agli integrali curvilinei. Il linguaggio delle forme differenziali.
2	Cenni alle superfici regolari e agli integrali superficiali. Flusso e teorema della divergenza.
4	Equazioni differenziali ordinarie: introduzione, alcuni modelli concreti. Il problema di Cauchy. Alcune tecniche di risoluzione.

ORE	Esercitazioni
1	Esercizi sulla formula di Taylor
2	Esercizi sulla ricerca, sulla rappresentazione e sulla discussione delle proprieta' topologiche e metriche del dominio di una funzione reale di due variabili reali.
3	Esercizi sulla verifica della continuita' e/o differenziabilita' e/o derivabilita' parziale/direzionale di una funzione di due variabili.
6	Esercizi sulla determinazione degli estremi relativi di una funzione di due variabili.
5	Esercizi sul calcolo degli integrali doppi.
3	Esercizi sugli integrali curvilinei.
2	Esercizi su integrali superficiali
5	Esercizi sulla risoluzione di alcune classi di equazioni differenziali e problemi di Cauchy.

MODULO
MODULO ANALISI MATEMATICA 1

Prof.ssa ANGELA SCIAMMETTA

TESTI CONSIGLIATI

P. Marcellini - C. Sbordone, Analisi Matematica 1, Liguori Editore, Napoli. ISBN: 8820728192
P. Marcellini - C. Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Ed. Liguori, Napoli. ISBN: 9788820716844
M. Bertsch - R. Dal Passo - L. Giacomelli, Analisi Matematica (seconda edizione), Mc Graw Hill. ISBN: 8838668949

TIPO DI ATTIVITA'	A
AMBITO	50292-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 modulo dovrà acquisire le conoscenze sulle principali tematiche, motivazioni e metodi del calcolo infinitesimale e differenziale. 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 intuitivamente semplici. Lo studente sarà anche in grado di capire semplici problemi derivanti dalla fisica e rappresentarli nel linguaggio matematico opportuno.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Insiemi numerici: i numeri naturali, i numeri razionali, i numeri reali. Estremi di un insieme numerico. La completezza dei numeri reali.
2	Funzioni di variabile reale e proprietà. Funzioni elementari, quali funzioni esponenziali, logaritmi, etc.. 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 teoremi. Asintoti di una funzione. Infinitesimi e infiniti.
5	Funzioni continue e principali teoremi, quali il teorema di esistenza degli zeri, il teorema dei valori intermedi, il teorema di Weierstrass.
3	Funzioni derivabili e proprietà.
4	Principali teoremi del calcolo differenziale.
7	Teoria dell'integrazione: l'integrale di Riemann, l'integrale definito, l'integrale indefinito. Metodi di integrazione. Calcolo di aree di figure piane.

ORE	Esercitazioni
2	Estremi di un insieme, risoluzione di equazioni nell'insieme dei numeri complessi.
3	Esercizi sulle funzioni elementari.
5	Calcolo di limiti e funzioni continue. Ricerca degli asintoti.
6	Derivate e applicazioni per lo studio del grafico di una funzione. Calcolo dei limiti con l'uso delle derivate.
7	Metodi di integrazione. Calcolo di integrali definiti e indefiniti.