

Insegnamento: Matematica
Calculus

| | |
|--------------------------|--|
| Docente | Dr. Giuseppina di Blasio |
| Anno | 1° anno |
| Corso di studi | Corso di laurea in Scienze Ambientali |
| Tipologia | Attività di base |
| Crediti | 12 |
| SSD | MAT/05 |
| Anno Accademico | 2017/2018 |
| Periodo didattico | Primo semestre |
| Propedeuticità | Nessuna |
| Frequenza | Non obbligatoria |
| Modalità di esame | Prova scritta e orale |
| Sede | Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – Dipartimento di Matematica e Fisica |

Organizzazione della didattica 10 CFU di lezioni frontali e 2 CFU di esercitazioni

Obiettivi formativi Il corso si propone di fare acquisire allo studente i concetti matematici necessari per poter affrontare gli esami del proprio corso di studi nonché le tecniche di calcolo maggiormente utilizzate nelle applicazioni.

The aim of this course is to provide students with the mathematical concepts necessary to tackle the exams of their course of studies, and the computational techniques used in most applications.

Prerequisiti Conoscenze di calcolo di base.

Basic computation and general mathematical knowledge.

Contenuti del corso I numeri e le funzioni reali. Limiti di successioni. Serie numeriche. Limiti di funzioni. Derivate. Applicazioni delle derivate. Integrazione secondo Riemann per funzioni di una variabile. Integrali indefiniti. Funzioni di più variabili. Equazioni differenziali.

Real numbers and elementary functions. Limits of sequences. Numerical series. Limits of functions. Derivatives. Applications of derivatives. Riemann integration of functions of one variable. Indefinite integrals. Multivariate functions. Ordinary Differential equations.

Programma dettagliato ***I numeri e le funzioni reali:*** Cenni di teoria degli insiemi; Enti primitivi: unione, intersezione differenza, prodotto cartesiano; relazione, grafico, rappresentazione grafica; campo ordinato completo, gli assiomi dei numeri reali; alcune conseguenze degli assiomi dei numeri reali; numeri naturali, interi, razionali; proprietà di completezza; definizioni di massimo, minimo, estremo superiore, estremo inferiore; funzioni e rappresentazione cartesiana; funzioni composte, funzioni iniettivo, suriettive, invertibili; funzioni monotone; funzioni limitate; funzioni monotone, funzioni simmetriche, funzioni periodiche; restrizioni e prolungamenti di funzioni; funzione lineare, funzione valore assoluto; funzione potenza; funzione esponenziale e logaritmo, le funzioni trigonometriche e le loro inverse; risoluzione grafica, algebra di equazioni e disequazioni elementari.

Limiti di successioni: Definizione di successione di numeri reali; definizione di limite, successioni convergenti, divergenti ed oscillanti; teorema dell'unicità del limite; successioni limitate e monotone; operazioni con i limiti; forme indeterminate; teorema della permanenza del segno, teorema dei Carabinieri; successioni infinitesime, teorema del limite del prodotto di una successione limitata per una infinitesima; alcuni limiti notevoli (*s.d.* eccetto i limiti $\lim_n \sin a_n$, $\lim_n \sin a_n / a_n$ dove $a_n \rightarrow 0$); teorema di regolarità delle successioni monotone (*s.d.*); gerarchia degli infiniti fondamentali, il numero di Neplero (*s.d.*).

Serie numeriche: Generalità, definizione di serie numerica, carattere di una serie.

Limiti di funzioni: Definizione di punto di accumulazione per un insieme numerico; definizione di intorno, definizione di limite di funzione reale di una variabile reale: funzioni convergenti, divergenti, oscillanti; definizione di limite destro e sinistro, esempi e proprietà dei limiti di funzioni, operazioni con i limiti di funzioni; limiti di funzioni composte (s.d.), teorema unicità del limite (s.d.), connessione tra limiti di funzioni e limiti di successioni: teorema ponte (s.d.), teoremi del confronto (s.d.); funzioni continue e relative proprietà, classificazione delle discontinuità ed esempi: punti di salto, discontinuità di seconda specie, discontinuità eliminabile, prolungamento per continuità; continuità delle funzioni elementari; teorema di Weierstrass (s.d.) e relativi controesempi, il teorema degli zeri (s.d.) ed applicazioni, il teorema dei valori intermedi, criterio di continuità per le funzioni monotone (s.d.), continuità delle funzioni inverse (s.d.); limiti notevoli (s.d.); confronto tra infinitesimi, confronto tra infiniti, applicazioni.

Derivate: Definizione di derivata e significato geometrico, esempi di funzioni derivabili e non derivabili, equazione della retta tangente, legami tra derivabilità e continuità, controesempi; definizione di derivata destra e sinistra, punti di cuspidi, angolosi e flessi a tangente verticale, derivate delle funzioni elementari (s.d.), operazioni con le derivate (s.d.), derivate seconde, teorema di derivazione delle funzioni inverse (s.d.); derivate delle inverse delle funzioni trigonometriche (s.d.), teorema di derivazione delle funzioni composte (s.d.), applicazioni.

Applicazioni delle derivate: Massimi e minimi relativi, il teorema di Fermat, i teoremi di Rolle e Lagrange con relativi significati geometrici; criterio di monotonia, caratterizzazione delle funzioni costanti in un intervallo, condizioni sufficienti per massimi e minimi relativi (s.d.), funzioni convesse e concave, punti di flesso, il teorema di De Hospital (s.d.), studio del grafico di una funzione, la formula di Taylor con il resto di Peano.

Integrazione secondo Riemann per funzioni di una variabile: Definizioni e notazioni; criterio di integrabilità secondo Riemann (s.d.), integrabilità delle funzioni continue (s.d.), integrabilità delle funzioni monotone (s.d.), teorema della media, area del rettangoloide.

Integrali indefiniti: Definizione di primitiva e proprietà, l'integrale indefinito, Il teorema fondamentale del calcolo integrale, formula fondamentale del calcolo integrale, integrazione per decomposizione in somma, integrazione delle funzioni razionali, integrazione per parti, integrazione per sostituzione.

Funzioni di più variabili: Funzioni reali di più variabili. Funzioni di variabile reale a valori vettoriali. Funzioni di più variabili a valori vettoriali. Cenni sugli spazi vettoriali: spazio vettoriale \mathbb{R}^n , definizione di prodotto scalare, norma euclidea e distanza. Insiemi aperti e chiusi, definizione di intorno, punto di accumulazione ed aperto, definizione di limite e continuità: esempi, derivate direzionali e derivate parziali, gradiente, funzioni differenziabili, relazione tra continuità, derivabilità e differenziabilità: teoremi ed esempi, piano tangente.

Equazioni Differenziali: Definizioni ed esempi: il modello di Malthus. Il problema di Cauchy. Formulazione integrale del problema di Cauchy. Teoremi di esistenza ed unicità locale e globale (s.d.). Equazioni differenziali lineari del primo e secondo ordine. Equazioni differenziali lineari omogenee del secondo ordine a coefficienti costanti. Equazioni differenziali lineari del secondo ordine complete: il caso in cui il termine noto è una funzione polinomiale, esponenziale o trigonometrica. Equazioni a variabili separabili. Equazioni del tipo: $y' = g(y/x)$. Equazioni del tipo: $y' = g(ax+by)$.

Testi di riferimento

M. BRAMANTI-C.D. PAGANI-S. SALSA, *ANALISI MATEMATICA I*, ZANICHELLI EDITORE.
M. BRAMANTI-C.D. PAGANI-S. SALSA, *Matematica. Calcolo infinitesimale e algebra lineare*, Zanichelli Editore.

P. MARCELLINI-C. SBORDONE, *Elementi di Calcolo*, Liguori Editore.
P. MARCELLINI-C. SBORDONE, *Esercitazioni di Matematica I*, 1° volume, Liguori Editore.
A. ALVINO-G. TROMBETTI, *Elementi di Matematica I*, Liguori Editore.
A. ALVINO-L. CARBONE-G. TROMBETTI, *Esercitazioni di Matematica*, Liguori Editore.
N. FUSCO- P. MARCELLINI-C. SBORDONE, *Elementi di Analisi Matematica 2*, Liguori Editore.

Curriculum docente:

La dottoressa Giuseppina di Blasio, ricercatrice confermata di Analisi Matematica (settore disciplinare MAT/05) presso il Dipartimento di Matematica e Fisica della Seconda Università degli Studi di Napoli (SUN), copre attualmente l'insegnamento di Istituzioni di Matematiche per il Corso di Laurea in Biotecnologie e Scienze Ambientali. Nell'anno accademico 2003/04 ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Matematica presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" discutendo una tesi dal titolo "Equazioni ellittiche e simmetrizzazione rispetto alla misura di Gauss". Nel Giugno 2004 è risultata vincitrice di una borsa del Centro Regionale di Competenza INNOVA, presso il Dipartimento di Scienze Fisiche, Università degli Studi di Napoli "Federico II". Dal 30 Agosto del 2006 ha preso servizio presso la Seconda Università degli studi di Napoli, CDL Interfacoltà in Biotecnologie in qualità di ricercatore per il s.s.d. MAT/05 (Analisi Matematica). Dal punto di vista scientifico si è interessata principalmente dello studio di proprietà qualitative di soluzioni di equazioni ellittiche e paraboliche di tipo degenerare, utilizzando tecniche di simmetrizzazione. Sfruttando le proprietà dei riordinamenti, si è occupata, inoltre, di disuguaglianze del tipo Szego-Weinberger per il primo autovalore non banale per un problema agli autovalori per l'equazione di Hermite con dato al bordo di tipo Neumann ed ha affrontato lo studio di operatori tipo laplaciano frazionario ottenendo risultati di confronto e regolarità. Attualmente si sta occupando di problemi di tipo anisotropo mediante l'utilizzo di tecniche di simmetrizzazione e di disuguaglianze di tipo Hardy dove si considera una generica norma di \mathbb{R}^N , non necessariamente di tipo euclideo, ed una funzione distanza di tipo anisotropo.
