

Testi del Syllabus

Resp. Did. **SCROBOGNA STEFANO** Matricola: **018662**

Docenti **BACARO GIOVANNI, 3 CFU**
PAGANI CHIARA, 3 CFU
SCROBOGNA STEFANO, 6 CFU

Anno offerta: **2022/2023**

Insegnamento: **045SM - ISTITUZIONI DI MATEMATICA**

Corso di studio: **SM40 - SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E LA NATURA**

Anno regolamento: **2022**

CFU: **12**

Settore: **MAT/05**

Tipo Attività: **A - Base**

Anno corso: **1**

Periodo: **Annualità Singola**

Sede: **TRIESTE**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.)

MODULO A

- Richiami di logica di base.
- Numeri naturali, interi, razionali e irrazionali. Il principio di induzione. Introduzione al calcolo combinatorio, fattoriali e coefficienti binomiali.
- Numeri reali e complessi.
- Successioni e limiti di successioni. Il numero di Eulero (o Nepero).
- Funzioni reali e loro proprietà base; principali funzioni algebriche e trascendenti (funzioni polinomiali, razionali, potenza, esponenziale, logaritmo, funzioni trigonometriche...)
- Limiti di funzioni. Funzioni continue. Principali Teoremi su limiti e funzioni continue.
- Calcolo differenziale. Derivata di una funzione; calcolo della derivata delle principali funzioni elementari. La regola di de l'Hôpital. Derivate di ordine superiore.
- Uso della derivata prima e seconda di una funzione per lo studio di monotonia, massimi e minimi, flessi, concavità. Studio qualitativo del grafico di una funzione.

MODULO B

Conoscenze di base di analisi matematica, algebra lineare e statistica.

Testi di riferimento	<p>MODULO A</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marco Abate, Matematica e Statistica, le basi per le scienze della vita, McGraw-Hill. - Anna Maria Bigatti, Grazia Tamone, Matematica di base (eserciziario), Società editrice Esculapio. - Michiel Bertsch, Istituzioni di matematica, Bollati Boringhieri. - Vinicio Villani, Graziano Gentili, Matematica, McGraw Hill <p>MODULO B</p> <p>Calcolo integrale, libro di testo consigliato "Marco Abate, Matematica e Statistica. Le basi per le scienze della vita. McGraw-Hill"</p> <p>Algebra lineare, libro di testo consigliato "David Lay, Linear Algebra and Its Applications"</p> <p>Statistica, Levine, Krehbiel, Berenson, Statistica, Pearson / Prentice Hall</p>
Obiettivi formativi	Fornire strumenti matematici di base per l'analisi dati nella biologia
Prerequisiti	<p>MODULO A</p> <p>Conoscenze di base di matematica a livello di scuola superiore (teoria degli insiemi, calcolo algebrico e numerico, risoluzioni di equazioni e disequazioni, trigonometria di base...)</p> <p>MODULO B</p> <p>Conoscenza delle funzioni elementari (funzioni trigonometriche, esponenziali, logaritmi, etc.)</p>
Metodi didattici	<p>MODULO A</p> <p>Lezioni frontali (alla lavagna). È inoltre prevista l'attività di un tutore che correggerà gli esercizi proposti settimanalmente dal docente (fogli di esercizi saranno messi a disposizione degli studenti sulla piattaforma Moodle) e svolti autonomamente dalle/gli studentesse/i a casa.</p> <p>MODULO B</p> <p>Lezioni frontali e esercizi</p>
Altre informazioni	<p>MODULO A</p> <p>Informazioni aggiornate sull'insegnamento (modalità di esame, programma svolto in ciascuna lezione, fogli di esercizi...) saranno disponibili alla pagina web dell'insegnamento sulla piattaforma di e-learning Moodle.</p>
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>MODULO A</p> <p>La valutazione dello studente prevede una prova scritta nella quale viene richiesto di risolvere esercizi (simili a quelli svolti a lezione e nelle esercitazioni) e rispondere a domande di teoria. Possibile prova orale (addizionale) a discrezione del docente.</p> <p>MODULO B</p> <p>Esame scritto e orale alla fine di ciascun modulo. Per accedere all'esame orale bisogna aver passato un voto-soglia allo scritto</p>
Programma esteso	<p>MODULO A</p> <p>1. INSIEMI NUMERICI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Richiami di teoria degli insiemi. - Nozioni base di funzioni tra insiemi. Cardinalità del numerabile. - Numeri complessi. <p>2. SUCCESSIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definizione di limite. Proprietà dei limiti: unicità, permanenza del segno. Teorema del confronto e dei due Carabinieri. Operazioni con i limiti. Successioni monotone.

3. FUNZIONI REALI

- Limite di funzione. Teorema di unicità del limite. Teorema del limite della somma, prodotto e rapporto di funzioni.
- Funzioni continue. Classificazione punti di discontinuità. Teorema di continuità di somma, prodotto e rapporto di funzioni continue. Teorema di continuità della composizione di funzioni continue e della funzione inversa. Limite di potenze di funzioni e continuità. Teorema del confronto. Relazione tra limite di funzione e limite di successione. Principali teoremi sulle funzioni continue: Teorema di Weierstrass, Teorema dei valori intermedi. Teorema di esistenza degli zeri.
- Funzione esponenziale e funzione logaritmo. Funzioni periodiche. Funzioni trigonometriche.

4 . CALCOLO DIFFERENZIALE

- Derivata di funzione come limite del rapporto incrementale. Retta tangente. Derivate di ordine superiore. Derivata della somma e del prodotto di funzioni derivabili. Esempi elementari di equazioni differenziali.
- Calcolo della derivata prima delle principali funzioni elementari. Derivata del reciproco e dell'inversa di una funzione derivabile. Derivata del rapporto e della composizione di funzioni derivabili. Il Teorema di de l'Hôpital.
- Ordine di infinito e infinitesimo. o piccolo.
- Studio qualitativo di funzioni. Asintoti. Applicazione del calcolo differenziale per lo studio dei punti estremali di una funzione e degli intervalli di concavità.

MODULO B

Calcolo integrale

Integrale di Riemann

Teorema fondamentale del calcolo integrale

integrazione per parti

Integrazione per sostituzione

Aree del piano come integrali

Integrali di funzioni razionali

Integrali impropri

Algebra lineare

Equazioni lineari

Algoritmo di Gauss

Proprietà di \mathbb{R}^n

Combinazioni lineari

Equazioni matriciali

Matrici e proprietà delle matrici

linearità indipendenza

Applicazioni lineari e proprietà

Sottospazio lineare, sottospazio generato e nucleo

Basi, dimensione

Determinanti e matrici inverse

Diagonalizzazione di matrici

Elementi di statistica

Introduzione alla statistica

Indici statistici

Elementi di probabilità

Inferenza Bayesiana

Distribuzioni di probabilità discrete

Distribuzione normale

Distribuzioni di probabilità continue

Regressione lineare

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------



Testi in inglese

	Italian
	<p>MODULO A</p> <ul style="list-style-type: none">- Basic logic (review).- Integers, rational and irrational numbers. The principle of mathematical induction. Factorials, binomial coefficients and their combinatorial interpretations.- Real and Complex numbers- Numerical sequences. Euler's number.- Functions and their basic properties; main algebraic and transcendental functions (polynomial, rational, power, exponential, logarithm, trigonometric functions ...)- Limits of real functions of one variable. Continuous functions. Main Theorems pertaining to limits and continuous functions.- Differential calculus. Derivative of a function. The de l'Hôpital rule. Higher order derivatives.- Applications of the derivative for the study of monotonicity, extreme values, points of inflexion of functions, convex and concave functions. Sketching the graph of a function. <p>MODULO B</p> <p>Basic knowledge in calculus, linear algebra and statistics</p>
	<p>MODULO A</p> <ul style="list-style-type: none">- Marco Abate, Matematica e Statistica, le basi per le scienze della vita, McGraw-Hill.- Anna Maria Bigatti, Grazia Tamone, Matematica di base (eserciziaro), Società editrice Esculapio.- Michiel Bertsch, Istituzioni di matematica, Bollati Boringhieri.- Vinicio Villani, Graziano Gentili, Matematica, McGraw Hill <p>MODULO B</p> <p>Integral calculus: "Marco Abate, Matematica e Statistica. Le basi per le scienze della vita. McGraw-Hill"</p> <p>Linear algebra: "David Lay, Linear Algebra and Its Applications"</p> <p>Statistics, Levine, Krehbiel, Berenson, Statistica, Pearson / Prentice Hall</p>
	Basic knowledge of the mathematical tools required in order to perform data analysis for applicative biological problems
	<p>MODULO A</p> <p>Basic knowledge of mathematics at high school level (set theory, numerical and algebraic calculus, resolution equalities and inequalities, trigonometry...)</p> <p>MODULO B</p> <p>Knowledge of basic functions</p>
	<p>MODULO A</p> <p>Frontal teaching (at the blackboard). In addition there will be a weekly tutoring activity with a tutor that will correct homeworks (homework sheets will be uploaded to the platform Moodle on a regular basis).</p>

MODULO B
Class lectures and exercise sessions

MODULO A
Further up-to-date informations (programme carried out in class, examination procedures, worksheets,...) will be available on the webpage of the course in Moodle.

MODULO A
The student's assessment consists of a written exam in which students are asked to solve exercises (similar to those carried out in class and in exercise classes) and answer theoretical knowledge questions. Possible (additional) oral exam.

MODULO B
Written and oral examination. In order to access t the oral part of the examination is is mandatory to have passed the written part.

MODULO A

1. NUMERICAL SETS.
 - Recalls of set theory.
 - Basics of functions between sets. Cardinality of the countable.
 - Complex numbers.
2. SUCCESIONS
 - Definition of limit. Properties of limits: uniqueness, permanence of sign. Comparison theorem and the two Carabinieri theorem. Operations with limits. Monotone successions.
3. REAL FUNCTIONS.
 - Limit of function. Uniqueness theorem of the limit. Limit theorem of the sum, product and ratio of functions.
 - Continuous functions. Classification of points of discontinuity. Continuity theorem of sum, product and ratio of continuous functions. Continuity theorem of the composition of continuous functions and the inverse function. Limits of powers of functions and continuity. Comparison theorem. Relationship between limit of function and limit of succession. Main theorems on continuous functions: Weierstrass Theorem, Intermediate Value Theorem. Existence theorem of zeros.
 - Exponential function and logarithm function. Periodic functions. Trigonometric functions.
- 4 . DIFFERENTIAL CALCULUS.
 - Derivative of function as limit of incremental ratio. Tangent line. Higher order derivatives. Derivative of the sum and product of derivable functions. Elementary examples of differential equations.
 - Calculation of the first derivative of major elementary functions. Derivative of the reciprocal and inverse of a derivable function. Derivative of the ratio and composition of derivable functions. De l'Hôpital's Theorem.
 - Order of infinity and infinitesimal. or small.
 - Qualitative study of functions. Asymptotes. Application of differential calculus to the study of the extreme points of a function and concavity intervals.

MODULO B
Integral calculus
Riemann integral
Fundamental theorem of integral calculus
integration by parts
Integration by substitution
Areas of the plane as integrals
Integrals of rational functions

Improper integrals

Linear algebra

Linear equations

Gauss algorithm

Properties of \mathbb{R}^n

Linear combinations

Matrix equations

Matrices and properties of matrices

Linearity independence

Linear applications and properties

Linear subspace, generated subspace and core

Bases, dimension

Determinants and inverse matrices

Diagonalization of matrices

Elements of statistics

Introduction to statistics

Statistical indices

Elements of probability

Bayesian inference

Discrete probability distributions

Normal distribution

Continuous probability distributions

Linear regression

Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice

Descrizione