

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

MATEMATICA (MODULO DI C.I. MATEMATICA E STATISTICA)

MATHEMATICS (MODULE OF I.C. MATHEMATICS AND STATISTICS)

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	SCIENZE BIOLOGICHE
Codice	8068968	Canale	M-Z
CFU	5 + 3	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Rafael Leon Greenblatt

DOCENTE RESPONSABILE DEL MODULO MATEMATICA

Rafael Leon Greenblatt

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Lo studente dovrà conoscere alcuni argomenti di base del calcolo differenziale e integrale per funzioni reali di una variabile reale e di algebra lineare, e saperli applicare in particolare alla soluzione di alcune semplici equazioni differenziali ordinarie e allo studio della soluzione di sistemi di equazioni lineari. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Comprensione intuitiva dei concetti di base del calcolo infinitesimale e dell'algebra lineare, con qualche esempio di formalizzazione matematica. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Saper calcolare semplici limiti, derivate, integrali, equazioni differenziali, sistemi lineari; avere la capacità di riconoscere i vantaggi della formalizzazione matematica e dell'applicazione della matematica AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Saper riconoscere il metodo di soluzione per semplici problemi matematici ABILITÀ COMUNICATIVE: Saper spiegare il motivo di una scelta di procedimento di soluzione di un problema CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Imparare a distinguere gli elementi essenziali di un problema e a studiare un testo scientifico.
-----------------	---

English	LEARNING OUTCOMES: <i>Students will learn basic notions of differential and integral calculus (for real-valued functions of a real variable), and of linear algebra. They will be able to apply them to solve simple ordinary differential equations and to study systems of linear equations.</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Intuitive understanding of basic concepts of infinitesimal calculus and linear algebra, with some examples of mathematical formalization.</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Students will be able to compute simple limits, derivatives, integrals, differential equations, and linear systems; students will be able to recognize the advantages of mathematical formalization and of the application of mathematical methods.</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>Students will be able to figure out the solution method for simple mathematical problems.</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>Students will learn how to explain the mathematical procedure chosen to solve a problem.</i> LEARNING SKILLS: <i>Students will learn how to distinguish the essential features of a mathematical problem and how to study from a textbook effectively.</i>
---------	---

PREREQUISITI

Italiano	Algebra, geometria analitica e trigonometria elementari, come da programmi delle scuole superiori.
English	<i>Algebra, analytic geometry, and trigonometry, as in the syllabus of high school mathematics courses.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Il programma dell'insegnamento verrà svolto tramite lezioni frontali nell'arco di 40 ore. Nel corso delle lezioni verranno presentati frequenti esempi ed applicazioni dei concetti fondamentali. Le lezioni frontali verranno alternate con 30 ore di esercitazioni, in preparazione all'esame scritto finale. 1. INSIEMI, NUMERI E FUNZIONI (3 ore):
----------	--

	▪ Richiami a nozioni elementari della teoria degli insiemi, definizioni di base per funzioni; ▪ Insiemi numerici, dai numeri naturali ai numeri complessi; ▪ Insiemi numerabile e non numerabili.
2.	SUCCESSIONI (3 ore): ▪ Definizione di successione reale, successioni convergenti, divergenti, irregolari e monotone; ▪ Calcolo dei limiti e forme di indecisione; ▪ Definizione del numero di Nepero ed applicazione ai tassi di interesse; ▪ Cenni sulle serie ed esempi elementari di serie convergenti e divergenti.
3.	FUNZIONI REALI IN UNA VARIABILE REALE - LIMITI E CONTINUITÀ (6 ore): ▪ Definizione di grafico di una funzione; ▪ Funzioni limitate, simmetriche, monotone e periodiche, composizioni di funzioni e funzione inversa; ▪ Definizione di limite per funzioni reali in una variabile reale ed unicità del limite; ▪ Continuità in un punto, continuità globale e punti di discontinuità; infiniti, infinitesimi, equivalenza asintotica e tipologie di asintoti; ▪ Funzioni elementari e loro proprietà (domini di esistenza, simmetrie, monotonia, invertibilità) ▪ Proprietà fondamentali delle funzioni continue (operazioni tra funzioni continue, teorema degli zeri, teorema di Weierstrass, teorema dei valori intermedi); ▪ Calcolo dei limiti (confronto, permanenza del segno, algebra dei limiti, composizione); ▪ Limiti notevoli e gerarchia degli infiniti.
4.	FUNZIONI REALI IN UNA VARIABILE REALE - DERIVATE E STUDIO DI FUNZIONI (8 ore): ▪ Problema delle variazioni infinitesimali e definizione di derivata prima in un punto; ▪ Derivate di funzioni elementari; ▪ Punti di non derivabilità (punti angolosi, cuspidi, flessi verticali), relazione tra continuità e derivabilità; ▪ Regole del calcolo differenziabile (operazioni algebriche, composizione, inversione); ▪ Punti stazionari e massimi e minimi locali (teorema di Fermat, teorema di Lagrange, test di monotonia); ▪ Calcolo di limit tramite il teorema di de l'Hospital; ▪ Derivata seconda e conseguenze geometriche (concavità, convessità, flessi orizzontali); ▪ Studio del grafico di una funzione;

	5. FUNZIONI REALI IN UNA VARIABILE REALE - INTEGRALI (6 ore): ▪ Problema della misura e definizione di integrale definito di Riemann; ▪ Proprietà dell'integrale definito e teorema della media integrale; ▪ Definizione di funzione primitiva e teorema fondamentale del calcolo integrale; ▪ Metodi per il calcolo di primitive (primitive note, scomposizione, sostituzione, riduzione per simmetria, integrazione per parti); ▪ Integrazione di funzioni razionali, funzioni trigonometriche e funzioni irrazionali; 6. EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE (4 ore): ▪ Esempi di problemi modellizzati da equazioni differenziali (dinamica delle popolazioni, modello logistico); ▪ Concetti di base per equazioni differenziali ordinarie del primo ordine, problema di Cauchy; ▪ Equazioni differenziali a variabili separabili; ▪ Equazioni lineari omogenee ed non omogenee; ▪ Equazioni a coefficienti costanti del secondo ordine e fenomeni oscillatori. 7. ALGEBRA LINEARE E SISTEMI LINEARI (10 ore): ▪ Vettori nello spazio euclideo n-dimensionale, prodotto scalare, indipendenza lineare, basi; ▪ Definizione di matrici ed operazioni algebriche; ▪ Calcolo del determinante per matrici 2x2 e 3x3, rango di una matrice; ▪ Soluzione di sistemi lineari: metodo di Cramer; teorema di Rouché-Capelli e sistemi lineari con parametri.
English	<i>The course syllabus will be covered through 40 hours of lectures. Throughout these lectures, frequent examples and applications of the fundamental concepts will be presented. The lectures will alternate with 30 hours of practical tutorials, in preparation for the final written exam.</i> 1. SETS, NUMBERS AND FUNCTIONS (3 hours): • <i>Elementary notions of set theory, basic definitions for functions;</i> • <i>Numerical sets, from natural numbers to complex numbers;</i> • <i>Countable and uncountable sets.</i> 2. SEQUENCES (3 hours): • <i>Definition of real sequence, converging, diverging, irregular and monotone sequences;</i> • <i>Limit calculus and indeterminate forms;</i> • <i>Definition of Nepero number, with application to interest rates;</i>

	• <i>Quick notions on series, with elementary examples of converging and diverging series.</i>
	3. <i>REAL FUNCTIONS IN ONE REAL VARIABLE: LIMITS AND CONTINUITY (6 hours):</i> • <i>Definition of graph of a function;</i> • <i>Bounded, symmetric, monotone and periodic functions, composition of functions and inverse function;</i> • <i>Definition of limit for real functions in one real variable and uniqueness of the limit;</i> • <i>Point-wise and global continuity, discontinuity points; infinites, infinitesimals, asymptotic equivalence and asymptotes;</i> • <i>Elementary functions and their properties (existence domain, symmetries, monotonicity, invertibility);</i> • <i>Fundamental properties of continuous functions (operations, root theorem, Weierstrass theorem, intermediate value theorem);</i> • <i>Limit calculus (comparison, stability of the sign, algebra of the limits, composition);</i> • <i>Operative limits and hierarchy of the infinites.</i>
	4. <i>REAL FUNCTIONS IN ONE REAL VARIABLE: DERIVATIVES AND GRAPH STUDY (8 hours):</i> • <i>The problem of infinitesimal variations and definition of derivative at one point;</i> • <i>Derivatives of elementary functions;</i> • <i>Non-differentiable points (angular points, cusps, vertical flexes), relation between continuity and differentiability;</i> • <i>Stationary points and local maxima/minima (Fermat theorem, Lagrange theorem, monotonicity test);</i> • <i>de l'Hôpital theorem for limit calculus;</i> • <i>Second derivative and geometric implications (concavity, convexity, horizontal flexes);</i> • <i>Graph study of a function.</i>
	5. <i>REAL FUNCTIONS IN ONE REAL VARIABLE: INTEGRALS (6 hours):</i> • <i>The problem of the measure and the definition of Riemann integral;</i> • <i>Properties of definite integrals and integral mean theorem;</i> • <i>Definition of primitive function and fundamental theorem of integral calculus;</i> • <i>Methods for computing primitive functions (simple primitives, decomposition, substitution, reduction by symmetry, integration by parts);</i> • <i>Integration of rational functions, trigonometric functions and irrational functions;</i>
	6. <i>ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS (4 hours):</i>

	• <i>Examples of problems modelled by differential equations (population dynamics, logistic model);</i> • <i>Basic concepts of first order ordinary differential equations, Cauchy problem;</i> • <i>Separations of variables;</i> • <i>First order linear differential equations, homogeneous and non-homogeneous;</i> • <i>Second order linear differential equations with constant coefficients, oscillation phenomena.</i> 7. <i>LINEAR ALGEBRA AND LINEAR SYSTEMS (10 hours):</i> • <i>Vectors in the n-dimensional euclidean space, scalar product, linear independence, basis;</i> • <i>Definition of matrices, algebraic operations;</i> • <i>Determinant of 2x2 and 3x3 square matrices, rank of a matrix;</i> • <i>Solution of linear systems: Cramer method, Rouché-Capelli theorem, systems with parameters.</i>
--	---

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	Marco Abate, Matematica e Statistica, le basi per le scienze della vita (McGraw-Hill), quarta ed.
English	Marco Abate, Matematica e Statistica, le basi per le scienze della vita (McGraw-Hill), 4th ed.

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Lezioni frontali ed esercitazioni in aula.
English	Classroom lessons and exercise classes.

MODALITÀ DI FREQUENZA

☒ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	Lezioni ed esercitazioni in aula.
English	Class lectures and exercise classes.

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

- ☒ Prova scritta
 ☐ Prova orale
 ☐ Prova di laboratorio
 ☐ Prova pratica
☐ Valutazione in itinere
 ☐ Valutazione di progetto
 ☐ Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Luca Franzoi, Daniele Guido

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Le conoscenze degli studenti saranno verificate attraverso una prova scritta strutturata in domande ed esercizi che riguarderanno una selezione rappresentativa di argomenti trattati a lezione, e di difficoltà paragonabile a quelli proposti nelle esercitazioni. Modalità di graduazione del voto: Non idoneo (<18), se lo studente non ha dimostrato di possedere sufficienti concetti di base ed un uso minimo del linguaggio matematico appropriato; 18-21, se lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina, modo di esprimersi e linguaggio sufficientemente corretti e appropriati; 22-25, se lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è adeguatamente in grado di effettuare i collegamenti fra i vari argomenti che esprime con linguaggio appropriato e corretto; 26-29, qualora lo studente dimostri di possedere un bagaglio di conoscenze completo e ben organizzato, essendo in grado sia di applicare e rielaborare in maniera autonoma, senza alcun errore, le conoscenze acquisite con un appropriato e rigoroso linguaggio matematico; 30 e 30 e lode, se lo studente possiede un bagaglio di conoscenze approfondito che sa applicare anche a casi e problemi complessi, nonché a situazioni nuove, esprimendosi con brillantezza e perfetta proprietà di linguaggio oltre a padroneggiare gli strumenti matematici a fondamento della disciplina.
English	<i>Learning achievements will be verified by means of a written exam based on questions and exercises covering a representative selection of topics discussed during lectures, with a level of difficulty comparable to those proposed during the exercise classes.</i> <i>Methods of exam evaluation:</i> <i>Fail (<18), if the student has not demonstrated sufficient understanding of core concepts and a minimal use of the appropriate mathematical language;</i> <i>18-21, if the student has acquired the basic concepts of the discipline, with sufficiently correct and appropriate language;</i> <i>22-25, if the student has acquired the basic concepts of the discipline in depth, and is adequately able both to make connections between the various topics and to explain concepts with appropriate and correct language;</i>

	<i>26-29, if the student has a complete and well-organized background of knowledge, being able both to apply and re-elaborate independently, without any error, the acquired knowledge, and to highlight logical-analytical skills with an appropriate and rigorous mathematical language;</i> <i>30 and 30 cum laude, if the student has a complete and in-depth knowledge that can be applied to complex cases and new situations as well; the student must explain the topics brilliantly with perfect language properties, as well as mastering the mathematical tools at the basis of the discipline.</i>
--	--