



Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	Analisi Matematica (corso B)
Corso di studio	Laurea Triennale in Informatica
Anno di corso	Primo
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System: (ECTS):	9
SSD	MAT/05 - Analisi Matematica
Lingua di erogazione	Italiano
Periodo di erogazione	Secondo semestre (1 marzo 2022 - 4 giugno 2022)
Obbligo di frequenza	La frequenza non è obbligatoria ma è fortemente consigliata

Docente	
Nome e cognome	Anna Valeria Germinario
Indirizzo mail	anna.germinario@uniba.it
Telefono	0805242711
Sede	Dipartimento di Matematica, secondo piano, stanza 24
Sede virtuale	Piattaforma Microsoft Teams, codice corso a8e7wf4 http://elearning.di.uniba.it
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Su appuntamento, da concordare via e-mail

Syllabus	
Obiettivi formativi	L'insegnamento ha lo scopo di presentare le nozioni di base su funzioni, grafici e loro trasformazioni, di introdurre i concetti di derivata, integrale, serie numerica, di fornire i concetti e gli strumenti matematici necessari per descrivere i principali aspetti del mondo reale. In particolare l'insegnamento si propone di rafforzare l'attitudine al ragionamento logico-deduttivo, di accrescere la capacità di comprensione degli studenti e di permettere loro di ragionare in modo rigoroso ed analitico nell'affrontare nuovi problemi.
Prerequisiti	Il corso richiede la conoscenza dei contenuti di matematica di base forniti dalla scuola secondaria di secondo grado: calcolo algebrico letterale, primi elementi di geometria analitica, definizioni di base su insiemi e funzioni, risoluzione di equazioni e disequazioni algebriche.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<i>I numeri reali</i> Definizione e proprietà di N, Z, Q, R . Assiomi di campo dei numeri reali. L'assioma di completezza. La retta reale, gli intervalli. Massimo e minimo, sup ed inf di insiemi numerici. Valore assoluto. Potenze. Logaritmi. <i>Le funzioni reali</i> Funzioni. Funzioni iniettive, surgettive, bigettive. Composizione di funzioni. Funzione inversa. Funzioni reali e loro grafico. Funzioni limitate. Funzioni monotone. Funzioni periodiche. Funzioni elementari. Trasformazioni di grafici. <i>Successioni</i> Successioni reali. Successioni definite per ricorrenza. Successioni limitate. Successioni convergenti e divergenti. Limite di una successione. Limitatezza delle successioni convergenti. Teoremi delle permanenze del segno. Teoremi di confronto. Successioni monotone e loro limiti. Teoremi algebrici per il calcolo



	<p>dei limiti. Criterio del rapporto e della radice. <i>Funzioni continue</i> Limiti di funzioni. Asintoti. Funzioni continue. Discontinuità. Continuità su un intervallo. Teorema di Bolzano. Teorema dei valori intermedi. Teorema di Weierstrass. Funzioni monotone e continuità. <i>Calcolo differenziale</i> Derivata. Derivata e continuità. Estremi locali di funzioni, punti stazionari, teorema di Fermat. Teorema del valor medio di Lagrange e sue conseguenze. Teorema di de l'Hopital. Funzioni convesse, punti di flesso. Derivabilità e grafici di funzioni. Formula di Taylor. <i>Serie</i> Serie convergenti e divergenti. Criteri di convergenza. Convergenza assoluta. Criterio di Leibniz per serie a segno alterno. Serie di potenze. <i>Calcolo integrale</i> Integrale di Riemann e sue proprietà. Teorema del valor medio per gli integrali. Integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo. Integrali impropri.</p>
Testi di riferimento	<p>M. Bramanti, C.D. Pagani e S. Salsa, Analisi matematica 1, Zanichelli G.C. Barozzi, G. Dore, E. Obrecht, Elementi di Analisi Matematica, Zanichelli. M. Bramanti, Esercitazioni di Analisi matematica 1, Società Editrice Esculapio</p>
Note ai testi di riferimento	<p>Appunti delle lezioni disponibili su Teams</p>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
225	56	30	139
CFU/ETCS			
9	7	2	

Metodi didattici	<p>Le lezioni si svolgono in aula (tale modalità potrebbe subire cambiamenti a causa dell'emergenza sanitaria in corso), usando slides. Tutte le slides saranno disponibili su Teams.</p>
-------------------------	---

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<p>Conoscenza dei principi e delle tecniche di base dell'Analisi Matematica, rafforzamento delle capacità di ragionamento logico.</p>
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<p>Capacità di risolvere problemi utilizzando le conoscenze teoriche, di tracciare ed interpretare grafici di funzioni, di stimare la crescita di una funzione, di studiare una serie numerica, di risolvere integrali.</p>
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> <i>Autonomia di giudizio</i> Sviluppo del pensiero critico, capacità di scegliere gli strumenti matematici giusti per risolvere problemi specifici, comprendere i limiti delle proprie conoscenze. <i>Abilità comunicative</i> Capacità di utilizzare il linguaggio matematico in modo appropriato per comunicare le conoscenze acquisite e per descrivere, analizzare e risolvere problemi. <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i>



	Capacità di studiare in modo indipendente e di identificare e consultare libri di testo appropriati e altre risorse utili per ulteriori studi.
--	--

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	L'esame finale comprende una prova scritta ed una prova orale. La prova scritta consiste nel risolvere esercizi, nell'esibire esempi e controesempi e nell'applicazione dei risultati teorici. La prova orale consiste nella discussione dei risultati teorici.
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none">• <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i><ul style="list-style-type: none">○ Lo studente deve essere in grado di esporre definizioni e risultati teorici, incluse alcune dimostrazioni.• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i><ul style="list-style-type: none">○ Lo studente deve essere in grado di risolvere gli esercizi.• <i>Autonomia di giudizio:</i><ul style="list-style-type: none">○ Lo studente deve individuare gli strumenti più idonei alla risoluzione dei quesiti proposti.• <i>Abilità comunicative:</i><ul style="list-style-type: none">○ Lo studente deve essere in grado di spiegare in modo chiaro e completo i risultati teorici, utilizzando con precisione il linguaggio matematico.• <i>Capacità di apprendere:</i><ul style="list-style-type: none">○ Lo studente deve essere in grado di studiare in modo indipendente e di identificare e consultare libri di testo appropriati e altre risorse utili per ulteriori studi.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	A determinare del voto finale contribuiscono sia la prova scritta che la prova orale. Per maggiori dettagli consultare la pagina web del corso: https://www.dm.uniba.it/members/germinario/homepage/analisi-inf
Altro	



General information	
Academic subject	Elements of Mathematical Analysis (track B)
Degree course	Computer Science Degree (I level)
Academic Year	2021/22
European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	9
Language	Italian
Academic calendar (starting and ending date)	Second semester (March 1, 2022 - June 4, 2022)
Attendance	Not mandatory (but strongly recommended)

Professor/ Lecturer	
Name and Surname	Anna Valeria Germinario
E-mail	anna.germinario@uniba.it
Telephone	0805242711
Department and address	Department of Mathematics, room 24, floor II,
Virtual headquarters	Microsoft Teams code: a8e7wf4 http://elearning.di.uniba.it
Tutoring (time and day)	Scheduling a meeting by e-mail

Syllabus	
Learning Objectives	The course aims to present basic notions of functions, graphs and their transformations, introduce the concepts of derivative, integral and numerical series, provide the knowledge related to concepts and mathematical tools needed to describe the main aspects of the real world. In particular, the course aims to strengthen the aptitude for logical-deductive reasoning, increase students' understanding and enable them to reason rigorously and analytically when facing new problems.
Course prerequisites	The course requires knowledge of the basic mathematics content provided in secondary school: algebraic symbolic manipulation, principles of analytical geometry, basic definitions about sets and functions, solution of algebraic equations and inequalities.
Contents	<p><i>Real Numbers</i> Definitions and main properties of N, Z, Q, R. Field axioms for real numbers. The completeness axiom. The real line. Intervals. Maximum and minimum, sup and inf of numerical sets. Absolute value. Powers. Logarithms.</p> <p><i>Real Functions</i> Functions. Injective, surjective, bijective functions. Function composition. Inverse function. Real functions and their graph. Bounded functions. Monotonic functions. Symmetric functions. Periodic functions. Elementary functions. Graph transformations.</p> <p><i>Sequences</i> Real sequences. Recurrence relations. Bounded sequences. Convergent and divergent sequences. Limit of a sequence. Bounded sequences and convergent sequences. Sign permanence theorems. Comparison theorems. Monotone sequences and their limit. Algebraic limit theorem. Ratio and root tests.</p> <p><i>Continuous functions</i> Limit of a function. Asymptotes. Continuous functions. Discontinuities. Continuity over an interval. Bolzano's theorem. Intermediate value theorem.</p>



	<p>Weierstrass theorem. Monotonic functions and continuity. <i>Differential calculus</i> Derivative. Differentiability and continuity. Local extrema of functions, stationary points, Fermat's theorem. Lagrange's mean value theorem and its consequences. de l'Hôpital's theorem. Convex functions, inflexion points. Differentiability and graphs of functions. Taylor's theorem. <i>Series</i> Convergent and divergent series. Convergence tests. Absolute convergence. Leibniz's alternating series test. Power series. <i>Integral calculus</i> Riemann integral and its properties. Mean value theorem for integrals. Indefinite integrals. Fundamental theorem of calculus. Improper integrals.</p>
Books and bibliography	<p>M. Bramanti, C.D. Pagani e S. Salsa, <i>Analisi matematica 1</i>, Zanichelli G.C. Barozzi, G. Dore, E. Obrecht, <i>Elementi di Analisi Matematica</i>, Zanichelli. M. Bramanti, <i>Esercitazioni di Analisi matematica 1</i>, Societa' Editrice Esculapio</p>
Additional materials	Lecture notes available on Teams

Work schedule			
Total	Lectures	Hands on (Laboratory, working groups, seminars, field trips)	Out-of-class study hours/Self-study hours
Hours			
225	56	30	139
ECTS			
9	7	2	
Teaching strategy			
Lectures are held in a classroom (subject to changes due to the health emergency) using slides. All the slides are made available on Teams.			
Expected learning outcomes			
Knowledge and understanding on:		Knowledge of basic principles and techniques of Mathematical Analysis, strengthening of logical reasoning skills.	
Applying knowledge and understanding on:		Ability to solve problems by utilizing theoretical knowledge, draw and read graphs of functions, estimate the order of a function, study a numerical series, solve integrals.	
Soft skills		<ul style="list-style-type: none"> <i>Making informed judgments and choices</i> Development of critical thinking, ability to choose the right mathematical tools to solve specific problems, ability to recognize the limits of one's knowledge. <i>Communicating knowledge and understanding</i> Ability to use the mathematical language in an appropriate way to communicate acquired knowledge and to describe, analyze and solve problems. <i>Capacities to continue learning</i> Ability to study independently and to identify and to consult appropriate textbooks and other resources useful for further study. 	

Assessment and feedback	
Methods of assessment	The final exam includes a written and an oral exam. The written test consists in solving exercises, showing examples and counterexamples and applying the theoretical results. The oral examination consists in the discussion of the



	theoretical results.
Evaluation criteria	<ul style="list-style-type: none">• <i>Knowledge and understanding</i><ul style="list-style-type: none">○ The student must be able to explain definitions and theoretical results, including some proofs.• <i>Applying knowledge and understanding</i><ul style="list-style-type: none">○ The student must be able to solve problems.• <i>Autonomy of judgment</i><ul style="list-style-type: none">○ The student must identify the most suitable tools for the resolution of the given problems.• <i>Communicating knowledge and understanding</i><ul style="list-style-type: none">○ The student must be able to explain theoretical results clearly and completely, using precise mathematical language.• <i>Capacities to continue learning</i><ul style="list-style-type: none">○ The student must be able to study independently and identify and consult appropriate textbooks and other resources useful for further study.
Criteria for assessment and attribution of the final mark	The final grade is determined by both the written test and the oral exam. For details see the course homepage: https://www.dm.uniba.it/members/germinario/homepage/analisi-inf
Additional information	