

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

MATEMATICA 2

MATHEMATICS 2

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	CHIMICA
Codice	8068175	Canale	Unico
CFU	6	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

ANDREA BRAIDES

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI Acquisire i fondamenti dell'Analisi Matematica in più variabili CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Acquisire i fondamenti dell'Analisi Matematica in più variabili, con particolare attenzione a limiti, derivazione parziale, ottimizzazione, integrali multipli e calcolo vettoriale, evidenziandone il significato geometrico e le applicazioni in Chimica. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Applicare le tecniche di analisi multivariabile alla risoluzione di problemi chimici quali ottimizzazione di energie, calcolo di integrali per grandezze fisiche e studio di campi vettoriali in contesti termodinamici e molecolari. AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Sviluppare la capacità di scegliere e valutare criticamente i metodi matematici più appropriati per risolvere problemi di Chimica, motivando le scelte e verificando la coerenza fisica dei risultati. ABILITÀ COMUNICATIVE: Acquisire la capacità di esporre con chiarezza e rigore concetti matematici e la loro applicazione a problemi chimici, sia in forma scritta che orale, utilizzando linguaggio tecnico appropriato. CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Sviluppare l'autonomia nello studio di nuovi strumenti matematici avanzati necessari per affrontare corsi di Chimica Teorica, Fisica Chimica e modellistica computazionale.
English	LEARNING OUTCOMES <i>Acquire the fundamentals of multivariable mathematical analysis</i> KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Acquire the fundamentals of multivariable mathematical analysis, with particular attention to limits, partial differentiation, optimization, multiple integrals, and vector calculus, highlighting their geometric significance and applications in chemistry.</i> APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

	<i>Apply multivariable analysis techniques to solve chemical problems, such as energy optimization, integral calculations for physical quantities, and the study of vector fields in thermodynamic and molecular contexts.</i> MAKING JUDGEMENTS: <i>Develop the ability to select and critically evaluate the most appropriate mathematical methods to solve chemistry problems, justifying choices and verifying the physical consistency of the results.</i> COMMUNICATION SKILLS: <i>Acquire the ability to clearly and rigorously explain mathematical concepts and their application to chemical problems, both in written and oral form, using appropriate technical language.</i> LEARNING SKILLS: <i>Develop autonomy in the study of new advanced mathematical tools necessary for courses in Theoretical Chemistry, Chemical Physics, and Computational Modeling.</i>
--	--

PREREQUISITI

Italiano	Analisi matematica in una variabile. Rudimenti di Algebra Lineare
<i>English</i>	<i>Mathematical analysis in one variable. Rudiments of linear algebra.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	PARTE 1 (settimane 1-5, 20 h) Insiemi in $\mathbb{R}^2$ e $\mathbb{R}^3$. Insiemi aperti e chiusi. Domini di funzioni di più variabili. Limiti di funzioni di più variabili. Derivabilità parziale e differenziabilità. Formula di Taylor del primo ordine. Calcolo dell'iperpiano tangente. Derivate di ordine successive. Hessiano Formula di Taylor del secondo ordine. Classificazione dei punti stazionari Funzioni concave e funzioni convesse. PARTE 2 (settimane 5-10, 20 h) Funzioni definite implicitamente Retta tangente ad un insieme definito implicitamente Il metodo dei moltiplicatori di Lagrange Calcolo di massimi e minimi su insiemi chiusi Integrali di prima specie di funzioni su curve Integrali di seconda specie di campi o forme differenziali su curve PARTE 3 (settimane 10-14, 16 h) Integrali doppi Cambiamenti di coordinate. Coordinate polari Formule di Green, teorema della divergenza nel piano
-----------------	---

	Integrali tripli. Cambiamenti di coordinate. Coordinate cilindriche e sferiche Teoremi della divergenza e del rotore (o Stokes) nello spazio
English	<i>PART 1 (Weeks 1-5, 20 h)</i> <i>Sets in R^2 and R^3. Open and closed sets.</i> <i>Domains of functions of several variables.</i> <i>Limits of functions of several variables.</i> <i>Partial differentiability and differentiability.</i> <i>First-order Taylor formula. Computing the tangent hyperplane.</i> <i>Higher-order derivatives. Hessian</i> <i>Second-order Taylor formula.</i> <i>Classification of stationary points</i> <i>Concave and convex functions.</i> <i>PART 2 (Weeks 6-10, 20 h)</i> <i>Implicitly defined functions</i> <i>Tangent line to an implicitly defined set</i> <i>The Lagrange multiplier method</i> <i>Computing maxima and minima on closed sets</i> <i>First-kind integrals of functions on curves</i> <i>Second-kind integrals of fields or differential forms on curves</i> <i>PART 3 (Weeks 11-14, 16 h)</i> <i>Double integrals</i> <i>Changes of coordinates Polar coordinates</i> <i>Green's formulas, divergence theorem in the plane</i> <i>Triple integrals</i> <i>Coordinate changes. Cylindrical and spherical coordinates</i> <i>Divergence and curl (or Stokes) theorems in space</i>

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	M. Bertsch, R. Dal Passo e L. Giacomelli, "Analisi Matematica" (McGraw Hill)
English	M. Bertsch, R. Dal Passo e L. Giacomelli, "Analisi Matematica" (McGraw Hill)

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	Lezioni ed esercizi alla lavagna
English	Blackboard lessons and exercises

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	Frequenza facoltativa
English	Optional attendance

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

Andrea Braides, Jacopo Bassi, Alfonso Sorrentino

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	Prova scritta con esercizi. Orale con domande su esercizi e questioni teoriche. La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti sufficiente; capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio. 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio.
English	Written test with exercises. Oral exam with questions on exercises and theoretical questions. The final test will be evaluated according to the following rules: "Non idoneo": major gaps about knowledge and understanding of the topics; limited abilities of synthesis, analysis and autonomy of judgment. 18-20: barely sufficient knowledge and understanding of the topics, eventually with imperfections. Sufficient ability of analysis, synthesis and autonomy of judgment. 21-23: Standard knowledge and understanding of the topics. Correct ability of analysis and synthesis with logically coherent exposition. 24-26: Decent knowledge and understanding of the topics. Good ability of analysis and synthesis with rigorous exposition. 27-29: Full knowledge and understanding of the topics. Major ability of analysis and synthesis with good autonomy of judgment. 30-30L: Excellent knowledge and understanding of the topics. Major ability of analysis, synthesis and autonomy of judgment. Original exposition.