Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	ENRICO
Cognome	PERFETTO

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	METODI MATEMATICI
Inglese	MATHEMATICAL METODS

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2025/2026 ◉ L ○ LM ○ LM CU

CdS	Laurea triennale in Scienza dei Materiali
Codice	8066171
Canale	unico
CFU	6
Lingua	Italiano

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	MASSIMO, TOMMASO
Cognome	TOMELLINI, GIOVANNINI

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OOBIETTIVI FORMATIVI: Il corso è volto a completare la formazione di base nel campo della matematica , indispensabile per i corsi professionalizzati del corso di laurea in Scienza dei Materiali. L'obbiettivo del corso è quello di fornire gli strumenti matematici che sono alla base dello sviluppo della teoria della chimica-fisica moderna, ovvero della meccanica quantistica e della fisica statistica. L' impostazione del corso è di carattere prevalentemente applicativo; questo al fine di fornire agli studenti le conoscenze e le metodologie matematiche che sono necessarie per la risoluzione dei problemi delle scienze fisiche e chimiche. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Le lezioni vertono sulle principali metodologie matematiche in uso nella moderna scienza dei materiali dove è sempre più importante l' ilmpiego della meccanica quantistica. In particolare, la teoria degli spazi funzionali e degli operatori, del calcolo delle trasformate
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The aim of the course is to complete the scientific learning of the students with the knowledge on mathematical methods which are fundamental in modern Physics and Chemistry, where Quantum Mechanics and Statistical Thermodynamics play an important role. The course is mainly applicative and it is aimed at providing the students with the mathematical methods needed to tackle problems in the physical and chemical sciences. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The lessons are aimed at providing the students with the mathematical methods usually employed in Materials Science where Quantum Mechanics is currently playing an important role. The topics of the lessons span from the theory of function space, the operational calculus, the integral transforms, the differential equations and the theory of functions of complex variables. In this way, the students will acquire the learning knowledge in

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano	Nozioni di calcolo differenziale ed integrale per funzioni di una e più variabili. Elementi di geomertria analitica.
Inglese	Fundamentals of integral and differential calculus and geometry.

Programma

Italiano	Modulo 1 Spazi vettoriali a dimensione finita (15 ore) Spazi Metrici; Spazi vettoriali a dimensione finita Cn. Disuguaglianza di Schwarz. Dipendenza lineare: metodo di ortonormalizzazione di Gram-Schmidt. Operatori lineari. Autovalori e autovettori di matrici: diagonalizzazione. Funzioni di matrice. Matrici Hermitiane. Cambiamenti di base. Spazi vettoriali a dimensione infinita (24 ore) Spazi funzionali. Operatori lineari nello spazio L2. Notazione di Dirac. Problemi agli autovalori in L2. Relazioni di completezza e sviluppo in serie di funzioni. Disuguaglianza di Bessel; uguaglianza di Parseval. Modulo 2
Inglese	First part Finite Dimensional Vector Spaces (15 hours) Metric Spaces; Finite Dimensional Vector Spaces CnCn. Schwarz Inequality. Linear Dependence: Gram-Schmidt Orthonormalization Method. Linear Operators. Eigenvalues and Eigenvectors of Matrices: Diagonalization. Matrix Functions. Hermitian Matrices. Change of Basis. Infinite Dimensional Vector Spaces (24 hours) Functional Spaces. Linear Operators in L2 Space. Dirac Notation. Eigenvalue Problems in L2. Completeness Relations and Series Expansion of Functions. Bessel's Inequality; Parseval's Equality. Fourier Series Expansion

Modalità di valutazione

- [x] Prova scritta
- [x] Prova orale
- [ ] Valutazione in itinere
- [ ] Valutazione di progetto
- [ ] Valutazione di tirocinio
- [ ] Prova pratica
- [ ] Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	La verifica dell'apprendimento prevede una prova d'esame scritta che consta nella risoluzione di esercizi e di una prova orale. I criteri che sono alla base della verifica sono i seguenti: capacità di impostare il procedimento di risoluzione dell' esercizio senza errori concettuali; capacità di risoluzione dei problemi proposti senza errori di calcolo; Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi
Inglese	The verification of the learning outcomes consists of a written examination, consisting of mathematical exercises, and an oral examination. The criteria used to check the learning outcomes are the following: The capability to solve the problem through a computation pathway without any "conceptual" error; The capability to solve the proposed problems without any "computational"error; Unsuitable: important deficiencies and/or inaccuracies in the knowledge and understanding of the topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations. 18-20: sufficient knowledge and understanding of the topics, with some possible

Testi adottati

Italiano	V.I. Smirnov, Corso di Matematica Superiore volume II e III (Editori Riuniti Univ. Press) G. Cicogna, Metodi matematici per la fisica , Springer 2008 A.N. Kolmogorov, S.V. Fomin, Elementi di teoria delle funzioni e di analisi funzionale (edizioni Mir 1980)“
Inglese	V.I. Smirnov, Corso di Matematica Superiore volume II e III (Editori Riuniti Univ. Press) G. Cicogna, Metodi matematici per la fisica , Springer 2008 A.N. Kolmogorov, S.V. Fomin, Elementi di teoria delle funzioni e di analisi funzionale (edizioni Mir 1980)

Bibliografia di riferimento

Italiano	V.I. Smirnov, Corso di Matematica Superiore volume II e III (Editori Riuniti Univ. Press) C. Bernardini, O. Ragnisco, P. Santini: Metodi matematici per la fisica, Carocci 1993 G. Cicogna, Metodi matematici per la fisica , Springer 2008 A.N. Kolmogorov, S.V. Fomin, Elementi di teoria delle funzioni e di analisi funzionale (edizioni Mir 1980)
Inglese	V.I. Smirnov, Corso di Matematica Superiore volume II e III (Editori Riuniti Univ. Press) C. Bernardini, O. Ragnisco, P. Santini: Metodi matematici per la fisica, Carocci 1993 G. Cicogna, Metodi matematici per la fisica , Springer 2008 A.N. Kolmogorov, S.V. Fomin, Elementi di teoria delle funzioni e di analisi funzionale (edizioni Mir 1980)

Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Lezioni frontali con lezioni di teoria alternate a lezioni di esercitazioni. Alllnizio di ogni lezione e durante la stessa sarà stimolata la discussione sugli argomenti precedentemente trattati o in corso di trattazione, ponendo domande per verificare il livello di comprensione e apprendimento raggiunto.
Inglese	Frontal lessons with lessons of theory alternating with training lessons. At the beginning of each lesson and during the same the discussion will be stimulated on the topics previously treated or being discussed, asking questions to verify the level of understanding and learning achieved.

Modalità di frequenza

- (•) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Gli studenti sono fortemente consigliati a seguire le lezioni del corso per ottimizzare l'apprendimento.
Inglese	Students are strongly advised to follow the lessons of the course to optimize learning.