Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell’insegnamento/attività formativa

Nome	GIUSEPPE
Cognome	DIBITETTO

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	METODI MATEMATICI DELLA FISICA
Inglese	MATHEMATICAL METHODS FOR PHYSICS

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2023/2024
	○ L ◉ LM ○ LM CU
CdS	LM FISICA
Codice	8066443
Canale	
CFU	8
Lingua	ENG

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

Nome	Gianluca
Cognome	Zoccarato

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	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso è volto a fornire una preparazione avanzata dei metodi matematici che sono alla base dei corsi di fisica moderna e della ricerca attuale in tutti i settori della fisica, sia teorica che sperimentale. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Gli studenti devono maturare una approfondita comprensione e padronanza di metodi matematici avanzati che trovano applicazione in altri corsi del precorso di laurea e in constesti di ricerca. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Gli studenti devono sviluppare capacità di dimostrare teoremi, ricavare proprietà matematiche, ed effettuare calcoli matematici complessi. Nonché ci si aspetta che gli studenti abbiano maturato capacità di identificare gli ambiti di applicabilità dei metodi
Inglese	LEARNING OUTCOMES: Sound understanding and ability in the use of mathematical methods that are the foundation to courses of modern physics and to current research in all branches of physics, both at the theoretical and experimental level. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Understanding and mastery of advanced mathematical methods that are of use in other courses and in research contexts. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Ability to prove theorems, derive mathematical properties, and make complex calculations. Moreover, ability to identify the areas of applicability of the mathematical methods proposed in class, especially for the resolution of complex problems, even when concerning new topics.

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano	Conoscenze di analisi matematica, geometria, e calcolo.
Inglese	Knowledge of mathematical analysis, geometry and calculus.

Programma

Italiano	**Complementi di teoria di analisi complessa: Funzioni analitiche e polidrome. Integrali complessi. Espansioni in poli di funzioni meromorfe. Prodotti infiniti. Invertibilità locale e reciproco di funzioni analitiche. **Espansioni Asintotiche: Integrazione per parti. Metodo di Laplace e lemma di Watson. Formula di Stirling. Fenomeno di Stokes e prolungamento analitico. Metodo della fase stazionaria, dello steepest descent e del punto di sella. **Richiami di teoria delle distribuzioni.
Inglese	**Complements of complex variable theory: Analytic and multivalued functions. Complex integrals. Pole expansion of meromorphic functions. Infinite product representation of complex functions. Local invertibility and the reciprocal of analytic functions. **Asymptotic expansions: Integration by parts. Laplace method and Watson lemma. Stirling’s formula. Stokes phenomenon and analytic continuation. Stationary phase, steepest descent and saddle point techniques. **Elements of distribution theory.

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 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, frequenti generalizzazioni. 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 routinaria; 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,
Inglese	The examination will be evaluated according to the following criteria: Ineligible: imajor deficencies and/or inaccuracy in knowledge and understanding of topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations. 18-20: knowledge and understanding of topics only sufficient with possible imperfections; analytical skills, synthesis and judgment autonomy just sufficient. 21-23: knowledge and understanding of topics at a basic level; Correct analysis and synthesis skills with consistent logical reasoning. 24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analytical and synthesis skills with rigorous arguments. 27-29: Ccomplete knowledge and understanding of the topics; remarkable ability of analysis,

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Testi adottati

Italiano	M. Petrini, G. Pradisi, A. Zaffaroni, “A Guide to Mathematical Methods for Physicists: Advanced Topics”, World Scientific, 2018. G. Pradisi, “Lezioni di metodi matematici della fisica”, Collana “Appunti”, Edizioni della Normale, Pisa 2017.
Inglese	M. Petrini, G. Pradisi, A. Zaffaroni, “A Guide to Mathematical Methods for Physicists: Advanced Topics”, World Scientific, 2018. G. Pradisi, “Lezioni di metodi matematici della fisica”, Collana “Appunti”, Edizioni della Normale, Pisa 2017.

Bibliografia di riferimento

Italiano	G. Pradisi, “Lezioni di metodi matematici della fisica”, Collana “Appunti”, Edizioni della Normale, Pisa 2017. M. Petrini, G. Pradisi, A. Zaffaroni, “A Guide to Mathematical Methods for Physicists”, Essential Textbook in Physics, World Scientific, 2017.
Inglese	G. Pradisi, “Lezioni di metodi matematici della fisica”, Collana “Appunti”, Edizioni della Normale, Pisa 2017. M. Petrini, G. Pradisi, A. Zaffaroni, “A Guide to Mathematical Methods for Physicists”, Essential Textbook in Physics, World Scientific, 2017.

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Il corso consta di lezioni teoriche presentate alla lavagna. Ogni lezioni teorica è corredata di esercizi ed esempi, in modo tale che i concetti non restino troppo astratti e gli studenti possano esercitarsi nel calcolo. Occasionalmente, verrà fatto uso di presentazioni con slide, principalmente per mostrare dati e grafici relativi all'applicazione dei metodi matematici studiati a problemi attuali della ricerca in fisica.
Inglese	The course consists of theory lectures presented on blackboard. Every theory class is accompained by excercises and examples, so that concepts do not remain too abstract and students can pratictice with actual calculations. Occasionally, slide presentations can be used, if there is the need to show data and plots, when illustrating examples of application of the studied mathematical methods to current research problems in physics.

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Gli studenti possono frequentare le lezioni di persona. La frequenza non è obbligatoria, ma è consigliata.
Inglese	Students can attend classes in person. Attendence is not mandatory, but it is strongly recommended.