

CORSO DI STUDIO *Physics (LM-17)*
ANNO ACCADEMICO 2024-2025
DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Probabilistic Methods of Physics*

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	1st
Periodo di erogazione	2 nd semester: March – May 2025
Crediti formativi universitari (CFU/ECTS):	6
SSD	MAT/07
Lingua di erogazione	Inglese
Modalità di frequenza	Raccomandata, non obbligatoria

Docente	
Nome e cognome	Fabio Deelan Cunden
Indirizzo mail	Fabio.cunden@uniba.it
Telefono	+39 080 544 2275
Sede	Dipartimento di Matematica, stanza 22 secondo piano
Sede virtuale	https://www.dm.uniba.it/it/members/cunden
Ricevimento	Su appuntamento concordato via email

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	40	15	95
CFU/ECTS			
6	5	1	

Obiettivi formativi	Probabilità. Processi stocastici. Processi di Markov. Equazioni in avanti. Moto Browniano. Equazioni differenziali stocastiche.
Prerequisiti	Calcolo differenziale e integrale; Funzioni di variabile complessa.

Metodi didattici	Lezioni in aula con proiettore e lavagna.
-------------------------	---

Risultati di apprendimento previsti <i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i>	DD1: <ul style="list-style-type: none"> ● Comprensione del metodo scientifico, della natura e delle modalità della ricerca in Fisica ● Conoscenza dei metodi matematici e probabilistici per la fisica ● Conoscenza degli strumenti matematici avanzati di uso corrente nei settori della ricerca di base ed applicata ● Conoscenza delle tecniche di calcolo avanzate ● Capacità di comprendere e formulare modelli probabilistici per interpretare e descrivere fenomeni fisici aleatori, complessi e dipendenti dal tempo DD2: <ul style="list-style-type: none"> ● Capacità di utilizzare lo strumento dell'analogia per applicare soluzioni conosciute a problemi nuovi (problem solving) ● Capacità di progettare e di mettere in atto procedure sperimentali o teoriche per risolvere problemi della ricerca accademica e industriale o per il miglioramento dei risultati esistenti ● Capacità di utilizzo di strumenti di calcolo matematico analitico e numerico
--	--

<p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Capacità di applicare il calcolo stocastico e le principali procedure di analisi per segnali aleatori <p>DD3 - Autonomia di giudizio:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di lavorare con crescenti gradi di autonomia, anche assumendo responsabilità nella programmazione di progetti e nella gestione di strutture <p>DD4 - Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Competenze nella comunicazione in lingua italiana e in lingua inglese nei settori avanzati della Fisica ○ Acquisizione di competenze comunicative in italiano e in inglese ○ Capacità di lavorare in gruppi interdisciplinari, con una flessibilità verbale adeguata a un ambiente interculturale <p>DD5 - Capacità di apprendere in modo autonomo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Acquisizione di strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze ○ Acquisizione degli strumenti di base per un aggiornamento continuo delle proprie conoscenze ○ Capacità di consultazione della bibliografia scientifica e delle banche dati disponibili in rete.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p>PROBABILITÀ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spazi di Probabilità 2. Misure di Probabilità 3. Variabili aleatorie 4. Teoremi limite <p>PROCESSI STOCASTICI</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Generalità 6. Traiettorie 7. Processi di Markov 8. Elementi di calcolo stocastico 9. Teorie dinamiche del moto Browniano
Testi di riferimento	<p>N. Cufaro Petroni: Probability and Stochastic Processes for Physicists (Springer 2020)</p> <p>W. Feller: An introduction to probability theory and applications (1968)</p> <p>R. Durrett: Probability: Theory and Examples (2019)</p>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	Piattaforma e-learning del Dipartimento di Matematica

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Colloquio orale con contestuale risoluzione di uno o più esercizi.
Criteri di valutazione	<p>- Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente deve conoscere gli elementi essenziali della probabilità, i concetti di v.a. e processo stocastico, i principali teoremi limite classici</p> <p>- Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Lo studente deve conoscere e sapere utilizzare le equazioni dei processi sia come PDE's che come SDE's, e il calcolo differenziale stocastico. Lo studente deve conoscere il moto Browniano.</p> <p>- Autonomia di giudizio: Lo studente deve essere capace di scegliere gli strumenti matematici adeguati per affrontare un problema di processi aleatori.</p> <p>- Abilità comunicative: Lo studente deve essere capace di lavorare in italiano e in inglese in gruppi interdisciplinari, con una flessibilità verbale adeguata ad un ambiente interculturale.</p>

	- Capacità di apprendere: Lo studente deve essere capace di aggiornare le proprie conoscenze, e di consultare le bibliografie e le banche dati disponibili in rete.
Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Il voto finale è attribuito in trentesimi. L'esame si intende superato quando il voto è maggiore o uguale a 18.
Altro	
	.