

Syllabus Attività Formativa

Anno Offerta	2023-24
Corso di Studio	B33 - DATA SCIENCE
Regolamento Didattico	B33-22-22
Percorso di Studio	GEN - GENERICO
Insegnamento/Modulo	A423702 - Stochastic Processes for Physics Analysis
Attività Formativa Integrata	
Partizione Studenti	
Periodo Didattico	S2 - Secondo semestre
Sede	Caserta
Anno Corso	Secondo
Settore	FIS/02
Tipo attività Formativa	C - Affine-integrativa
Ambito	
CFU	6
Ore Attività Frontali	48
AF_ID	

Tipo Testo	Codice Tipo Teste	Num. Max. Caratteri	Ob bl.	Testo in Italiano	Testo in Inglese

Lingua insegnamento	LINGUA_INS	100	Sì		
Contenuti	CONTENUTI	2000	Sì	<ul style="list-style-type: none"> 1) Introduzione alla Probabilità 2) Variabili aleatorie 3) processi di Markov 4) Equazioni differenziali stocastiche 5) Equazione di Fokker-Planck 6) Master equation 	<ul style="list-style-type: none"> 1) Introduction to Probability 2) Random Variables 3) Markov Processes 4) Stochastic Differential Equations 5) The Fokker-Planck Equation 6) Master Equations
Testi di riferimento	TESTI_RIF		Sì	<ul style="list-style-type: none"> - An Introduction to Probability Theory and its Applications- Author: W. Feller, WILEY - Probabilità in Fisica – Authors: G. Boffetta and A. Vulpiani, Springer-Verlag - Stochastic Methods - Author: C. Gardiner, Springer Nature - Stochastic Processes in Physics and Chemistry - Author: N. van Kampen, North Holland 	<ul style="list-style-type: none"> - An Introduction to Probability Theory and its Applications- Author: W. Feller, WILEY - Probabilità in Fisica – Authors: G. Boffetta and A. Vulpiani, Springer-Verlag - Stochastic Methods - Author: C. Gardiner, Springer Nature - Stochastic Processes in Physics and Chemistry - Author: N. van Kampen, North Holland
Obiettivi formativi	OBIETT_FORM	3000	Sì	<p>Il corso si propone di fornire nozioni e metodi di base della teoria della probabilità e dei processi stocastici, con applicazioni nella fisica moderna e oltre. Il corso mira a fornire agli studenti una vasta gamma di metodi teorici di uso generale in molti rami della scienza. La conoscenza e la comprensione dei processi stocastici forniranno strumenti generali che verranno applicati a diverse aree della fisica. Tra gli obiettivi del corso ricordiamo lo sviluppo della capacità di trarre conclusioni e di apprendimento nei campi della probabilità applicata.</p>	<p>The course is aimed at providing basic notions and methods of probability theory and stochastic processes, with applications in modern physics and beyond. The course is aimed at providing students with a broad range of theoretical methods of general use in many branches of science. Knowledge and understanding of stochastic processes will provide general tools that will be applied to several different areas of physics. Among the objectives of the course we mention the development of making judgements and learning skills in the fields of applied probability.</p>
Prerequisiti	PREREQ	2000	Sì	Analisi Matematica 1 e 2	Mathematical analysis 1 and 2

Metodi didattici	METODI_DID	2000	Sì	Il corso è strutturato in 48 ore di lezioni frontali. Le lezioni includono lo svolgimento di esercizi in classe. La frequenza del corso non è obbligatoria ma è fortemente consigliata.	The course is structured in 48 hours of frontal lectures. Lessons include classroom exercises. Attendance is not compulsory but strongly recommended.
Altre informazioni	ALTRO	2000	Sì		
Modalità di verifica dell'apprendimento	MOD_VER_APPR	3000	Sì	L'esame consiste in un colloquio orale basato sulla discussione degli argomenti illustrati durante il corso, con una durata tipica di 45 minuti. I requisiti minimi per il superamento della prova orale includono una buona qualità dell'organizzazione del discorso e dell'esposizione, l'uso corretto del lessico specialistico, buona capacità di collegamenti critici tra gli argomenti trattati durante il corso. Il superamento dell'esame si otterrà con voto minimo di 18/30 alla prova orale.	The examination is oral interview based on the discussion of the arguments illustrated during the course with a typical duration of 45 minutes. The minimum requirements for passing the oral exam include a good quality of the organization of the speech and exposure, the correct use of the specialized lexicon, good ability to link critical topics covered during the course. Passing the exam will be obtained with a minimum grade of 18/30 to the oral exam.
Programma esteso	PROGR_EST		Sì	<p>1) Introduzione alla teoria della probabilità: spazio campione, eventi, definizione assiomatica, leggi della probabilità (1 CFU)</p> <p>2) Variabili aleatorie: funzione di distribuzione cumulativa, densità, funzioni variabili aleatorie, teorema centrale del limite (1 CFU)</p> <p>3) Processi di Markov: catene di Markov, equazione di Chapman-Kolmogorov, processi di Markov discreti e continui, esempi (1 CFU)</p> <p>4) Equazioni differenziali stocastiche: integrale di Ito, integrazione stocastica, integrale di Stratonovich, esempi (1 CFU)</p> <p>5) Equazione di Fokker-Planck: correnti di probabilità, tempi di primo passaggio, bilancio dettagliato, processi di diffusione (1 CFU)</p> <p>6) Master equation: processi di salto, Kramers-</p>	<p>1) Introduction to probability: sample space, events, axiomatic definition of probability, laws of probability (1 CFU)</p> <p>2) Random variables: the cumulative function, the density function, functions of random variables, central limit theorem (1 CFU)</p> <p>3) Markov Processes: Markov chains, Chapman-Kolmogorov equation, discrete and continuous Markov processes, examples (1CFU)</p> <p>4) Stochastic Differential Equations: Ito calculus, stochastic integration, Stratonovich calculus, examples (1CFU)</p> <p>5) The Fokker-Planck Equation: probability current, first passage times, detailed balance, diffusion processes (1 CFU)</p> <p>6) Master Equations: jump processes, Kramers-</p>

				Moyal espansione, elementi di teoria della risposta (1 CFU)	Moyal expansion, elements of response theory, examples (1 CFU)
--	--	--	--	--	---