

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI COSMOLOGIA

Cosmology

Corso di Studio
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

Docente: Salvatore Capozziello

☎081-676496

email: capozziello@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II)

Semestre (I, II)

Insegnamenti propedeutici previsti:

Prerequisiti (max 4 righe, Arial 9)
Relatività Speciale, Elettromagnetismo Classico, Meccanica Analitica, Meccanica Quantistica (a livello triennale)
Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)
Lo scopo del corso è fornire una conoscenza dettagliata della Cosmologia Relativistica e della Relatività Generale a studenti provenienti dai curricula di Astrofisica e Fisica Teorica.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)
Le applicazioni sono rivolte ad argomenti di ricerca che potrebbero avere sviluppi nella Tesi di Laurea Magistrale o nella partecipazione a dottorati di ricerca.

PROGRAMMA (in italiano, min 10, max 15 righe, Arial 9, raggruppando i contenuti al massimo in 10 argomenti)

<p>Introduzione alla Relatività Generale. Principio di Equivalenza. Le teorie metriche della gravitazione. Simboli di Christoffel. Equazione delle geodetiche. Calcolo tensoriale. Tensori di Riemann e di Ricci. Deviazione geodetica. Principio variazionale di Hilbert. Equazioni di Einstein. Leggi di conservazione. Equazione di Killing. Soluzione di Schwarzschild. Raggio di Schwarzschild e cenni sui buchi neri. Principio cosmologico. Metrica di Friedmann-Robertson-Walker. Legge di Hubble. Redshift. Parametro di decelerazione. Modello standard: equazioni di Friedmann, universi chiusi e aperti. Candele standard e orologi cosmici. Scala delle distanze cosmologiche. Indicatori di distanza primari, secondari e terziari. Lookback time. Fattori di bias e correzioni osservative. Stime e metodi di stima dell'età dell'Universo. Storia termica dell'Universo. Radiazione cosmica di fondo (CMBR). Nucleosintesi: frazione barionica e abbondanza di H e He. Materia oscura. Proprietà di clustering dell'Universo. Funzione di correlazione delle galassie e degli ammassi di galassie. Struttura a larga scala e cenni sulle principali survey di galassie, quasar e ammassi di galassie. Formazione di strutture: teoria di Jeans delle perturbazioni in un fluido statico. Cenni sul problema della distribuzione iniziale: spettro di Harrison-Zel'dovich. Energia oscura e costante cosmologica Λ: universo statico. Λ come energia del vuoto. Campo scalare e inflazione: problemi del modello standard e quintessenza. Espansione esponenziale o power law. Potenziale quadratico: reheating e soluzione del problema dell'entropia. Anisotropia della CMBR. Sviluppo in armoniche sferiche. Il modello inflazionario. La Quantum Cosmology.</p>
--

CONTENTS (in English, min 10, max 15 lines, Arial 9)

<p>Introduction to General Relativity. The Equivalence Principle. The metric theories of gravitation. Christoffel's symbols. Geodesic equation. Tensor calculus. Riemann and Ricci Tensors. Geodesic deviation. Hilbert's variational principle. Einstein equations. Conservation laws. Killing equation. Schwarzschild's solution. The Schwarzschild radius and black holes. Cosmological principle. The Friedmann-Robertson-Walker metric. The Hubble law. Redshift. Deceleration parameter. The Standard Cosmological Model: Friedmann equations, closed and open universes. Standard candles and cosmic clocks. Cosmological distances. Distance indicators. Lookback time. Bias factors and observational corrections. Methods for estimating the age of the Universe. Thermal history of the Universe. Cosmic microwave background radiation (CMBR). Nucleosynthesis: baryonic fraction and abundances of H and He. Dark matter. Clustering properties. Correlation function of galaxies and of galaxy clusters. Large scale structure and the main surveys of galaxies, quasars and clusters of galaxies. Structure formation: Jeans theory of perturbations in a static fluid. The Harrison-Zel'dovich spectrum. Dark energy and cosmological constant Λ: static universe. Λ as vacuum energy. Scalar field and inflation: problems of standard model and quintessence. Exponential and power law expansion. Quadratic potential: reheating and solution of the entropy problem. Anisotropy of the CMBR. Spherical harmonics. The inflationary model. Quantum Cosmology.</p>
--

MATERIALE DIDATTICO (max 4 righe, Arial 9)

SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI COSMOLOGIA

Cosmology

Corso di Studio
Magistrale in Fisica

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2018/2019

- 1) "Introduzione alla Relatività Generale con applicazioni all'Astrofisica Relativistica e alla Cosmologia."
S. Capozziello & M. Funaro, Liguori, Napoli (2005).
- 2) "Beyond Einstein Gravity", S. Capozziello & V. Faraoni, Springer, New York (2011).

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

- a) Risultati di apprendimento che si intende verificare:
Conoscenze approfondite sulle origini e l'evoluzione dell'Universo nell'ambito della Relatività Generale, nonché sulle misure astronomiche ed astrofisiche di rilevante interesse cosmologico.

b) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	X	Solo scritta		Solo orale	
Discussione di elaborato progettuale		X				
Altro, specificare						