

Insegnamento: ELEMENTI di RELATIVITA' E COSMOLOGIA / ELEMENTS OF RELATIVITY AND COSMOLOGY

Settori Scientifico - Disciplinari: FIS/05 - FIS/02 - MAT/07

CFU: 6

Tipologia attività formativa: Laurea Triennale in Fisica e in Matematica

Obiettivi formativi e risultati dell'apprendimento attesi: Il corso è rivolto a studenti dei corsi di laurea triennale in Fisica e Matematica che conoscono l'analisi matematica e la fisica generale classica. Intende essere un corso a scelta complementare ai corsi di Fisica Moderna ed Elementi di Astrofisica.

Programma Sintetico:

Parte I (Meccanica Celeste, 2 CFU): La gravitazione di Newton. Introduzione ai metodi classici della meccanica celeste. Sistemi di coordinate celesti. Il moto planetario. Il problema di Keplero. Gli elementi orbitali. Teoria del potenziale. Determinazione delle orbite.

Parte II (Gravitazione e Relatività, 2 CFU): La Relatività Ristretta: Trasformazioni di Lorentz. Dilatazione del tempo. Effetto Doppler. Contrazione delle lunghezze. La Relatività Generale: Principio di Equivalenza. La metrica. Le geodetiche. Curvatura dello spazio tempo. Cenni alle equazioni di Einstein. Precessione al perielio, lensing gravitazionale, redshift gravitazionale. Il collasso gravitazionale. I buchi neri. Le onde gravitazionali.

Parte III (Cosmologia, 2 CFU): Il concetto di modello cosmologico. Legge di Hubble ed espansione dell'Universo. Equazioni cosmologiche. La costante cosmologica. La scala delle distanze cosmologiche. Cosmologia osservativa. I problemi della materia oscura e dell'energia oscura.

Contents:

Part I (Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy, 2 CFU):

Newton's gravity. Introduction to classical methods of celestial mechanics. Celestial Coordinate Systems. The planetary motion. The Kepler problem. Orbital elements. Potential theory. Determination of orbits.

Part II (Gravitation and Relativity, 2 CFU): Special Relativity: Lorentz's Transformations. Dilation of time. Doppler effect. Length's contraction. General Relativity: Principle of Equivalence. The metric. Geodesics. Spacetime curvature. Einstein's equations. Perihelion precession, gravitational lensing, gravitational redshift The gravitational collapse. Black holes. The gravitational waves.

Part III (Cosmology, 2 CFUs): The concept of a cosmological model. Hubble Law and Universe Expansion.

Cosmological equations. The cosmological constant. The scale of cosmological distances. Observational cosmology. The problems of dark matter and dark energy.

Prerequisiti:

- padroneggiare i contenuti dei corsi di Analisi Matematica 1 e 2
- padroneggiare i contenuti del corso di Meccanica e Termodinamica;
- padroneggiare i contenuti del corso di Elettromagnetismo e Ottica;

Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e/o orale.