UNIVERSITÀ DI PISA

GRAVITATION THEORY / TEORIE DELLA GRAVITAZIONE

OMAR ZANUSSO

Academic year	2023/24
Course	FISICA
Code	251BB
Credits	9

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
TEORIE DELLA GRAVITAZIONE	FIS/02	LEZIONI	54	OMAR ZANUSSO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso va inteso come un seguito del corso di Relatività Generale in cui si sviluppano più nel dettaglio alcuni aspetti formali e si fornisce un'introduzione a vari argomenti più avanzati.

Modalità di verifica delle conoscenze
Agli studenti verrà richiesto di dimostrare una padronanza formale degli elementi di geometria differenziale e riemanniana che sono fondamento della Relatività Generale. Verrà inoltre verificata la comprensione dei concetti di fisica più avanzati appresi durante il corso.

Capacità
Alla fine del corso gli studenti avranno rinforzato le basi più formali su cui poggiano tutti gli sviluppi moderni della teoria della gravitazione. Gli studenti avranno inoltre una conoscenza di base di vari argomenti avanzati e quindi tutti gli strumenti per poter comprendere prodotti di ricerca moderni.

Modalità di verifica delle capacità
La verifica delle capacità degli studenti avverrà tramite esame orale. Durante l'esame gli studenti dovranno dimostrare sia la capacità di manipolare correttamente le formule, sia la comprensione degli aspetti fisici alla base.

Comportamenti
Lo studente apprenderà tutti i fondamenti necessari ad intraprendere un potenziale futuro progetto di ricerca nel campo.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Il corso di Relatività Generale è un prerequisito.

Indicazioni metodologiche
Attività didattica: lezioni frontali e telematiche alla lavagna.
Le scansioni degli appunti preparati dal docente per le lezioni sono fornite in formato pdf sul sito e-learning.

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Esposizione dei fondamenti di geometria differenziale e di geometria riemanniana nell'ottica del loro uso per scopi fisici.
Seguono aspetti più avanzati della Relatività Generale: sviluppo di teorie di campo classiche su spazio curvo, studio di varie formulazioni lagrangiane, costruzione del formalismo 3+1 e dell'hamiltoniana gravitazionale, aspetti teorici di fisica di buchi neri, della loro meccanica e della loro formazione.
Conclude con un'esposizione di argomenti legati alla quantizzazione in presenza di campi gravitazionali con discussione sulla radiazione di Hawking e la termodinamica dei buchi neri.

Bibliografia e materiale didattico
Poisson, "A Relativist's Toolkit"
Nakahara, "Geometry, topology and physics" capitoli 5-7
Menotti, "Lectures on Gravitation" https://arxiv.org/abs/1703.05155
Gualtieri et al, "General Relativity and its Applications: Black Holes, Compact Stars and Gravitational Waves"

Indicazioni per non frequentanti

Gli studenti non frequentanti sono invitati a contattare il docente per confermare quali parti delle note fornite in formato pdf sono state effettivamente esposte a lezione.

Modalità d'esame

L'esame è orale. Verranno fatte domande sulle varie parti del corso, eventualmente verrà richiesto allo studente di dimostrare in forma scritta di aver capito come effettuare varie manipolazioni formali.

Ultimo aggiornamento 28/07/2023 12:22