

Cosmología

Código: 42858
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313861 Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología/High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology	OT	0	2

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Enrique Gaztañaga Balbas

Correo electrónico: Desconegut

Equipo docente

Hector Croce

Diego Blas Temiño

Pablo Fosalba Vela

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

Prerequisitos

Introducción a la física del cosmos.

Objetivos y contextualización

El curso está destinado a proporcionar a los estudiantes conferencias introductorias de cosmología. El modelo cosmológico estándar, las preguntas abiertas y las líneas de investigación actuales en el campo.

Competencias

- Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.
- Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar la teoría de perturbaciones cósmicas al problema de la formación de estructura en el universo.
2. Distinguir y analizar los problemas de la teoría clásica del Big Bang.
3. Reconocer las bases de la teoría de perturbaciones cósmicas.

Contenido

1. Introducción a la cosmología: la teoría del Big Bang, la ley de Hubble, la nucleosíntesis. Radiación de fondo cósmico.
2. Expansión cósmica: modelos, factores de escala, desplazamiento al rojo, mediciones de H.
3. Ecuaciones cosmológicas: ecuación de continuidad y ecuación de estado,
4. Ecuación de Friedmann, aceleración, parámetros cosmológicos, materia oscura y energía.
5. Mediciones del espacio-tiempo: distancias cósmicas, horizontes, edad y volumen.
6. Problemas con la teoría del Big Bang: bariogénesis, inflación, materia oscura, origen de las estructuras.
7. Formación de estructura: colapso gravitacional, inestabilidad jerárquica, espectro de potencia, oscilaciones acústicas, formación de galaxias, simulaciones numéricas, modelos de halo.

Metodología

Clases teóricas y de ejercicios

Trabajo en casa y en el aula.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas sobre distintos conceptos básicos	45	1,8	1, 2, 3
Tipo: Supervisadas			
Trabajo personal en casa	39	1,56	1, 2, 3
Tipo: Autónomas			
Proyecto de clase	39	1,56	1, 2, 3

Evaluación

La asistencia a las clases es un requisito.

Algunas partes de la clase requerirán proyectos de clase y otras partes para presentar problemas.

Esta puede ser una presentación escrita u oral por un valor total del 50%.

El otro 50% es un examen escrito.

Habrà un examen de recuperación para el 50% de la calificación.

Para participar en el examen de recuperación, debe haber obtenido una calificación de 3.5 o superior.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen	50%	3	0,12	1, 2, 3

Examen de recuperación	50%	3	0,12	1, 2, 3
Proyecto de clase y problemas	50%	21	0,84	1, 2, 3

Bibliografía

- An introduction to Modern Cosmology, A.Liddle, Horizon P&D (1999, 2003)
- Cosmological Physics, J.A.Peacock, Cambridge U. Press (1999)
- Extragalactic Astronomy and Cosmology, Peter Schneider, (2010)
- Introduction to Cosmology, Barbara Sue Ryden (2010)

Software

Course coordinator: Prof. Enrique Gaztanaga <gazta@ice.cat>

== Part I Introduction days: 18/3, 13/4 and 21-28/4 =====

Teacher: Prof. Enrique Gaztanaga <gazta@ice.cat>

Introduction to the metric, the Friedman equations and measurements

Practical projects.

== Part II. PROBLEMS WITH THE BIGBANG: days: 19-25/3 =====

teacher: Prof. Evangelos Sfakianakis <evans@nikhef.nl>

- BARYOGENESIS

- INFLATION

- DARK MATTER

== Part III Large Scale Structure: 6-12/4 =====

Teacher: Prof. Martin Crocce martincrocce@gmail.com

1) Evolution of density perturbations / Vlasov Eqs.

2) Linear Theory - evolution during radiation domination, evolution during matter domination

3) Power spectrum - main observational characteristics / connection to cosmology (large scales, early universe)

4) Two-point Correlation Function

5) Baryon Acoustic Oscillations.

6) Next-to-leading order : onset of nongaussianity

== Part IV. Structure Formation: Advanced Topics, (10h): 14-20/4 =====

Teacher: Prof. Pablo Fosalba fosalba@gmail.com

1)- Galaxy formation: mass function, galaxy bias, halo model (4h)

2)- Gravitational Lensing (2h)

3)- Numerical simulations (2h)

4)- CMB (2h)