

GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

280 - El Universo Oscuro

Máster Universitario en Física de Partículas y del Cosm

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Física de Partículas y del Cosmos			Tipología y Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	FÍSICA DE PARTÍCULAS Y COSMOLOGÍA AVANZADA MÓDULO INVESTIGACIÓN AVANZADA				
Código y denominación	280 - El Universo Oscuro				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	INSTITUTO DE FISICA DE CANTABRIA
Profesor responsable	BRADLEY JAMES KAVANAGH
E-mail	bradley.kavanagh@unican.es
Número despacho	
Otros profesores	JOSE MARIA DIEGO RODRIGUEZ ROCIO VILAR CORTABITARTE IGOR GARCIA IRASTORZA

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprender el significado del Universo Oscuro
- Comprender el Universo Oscuro desde diferentes puntos de vista: astrofísica, cosmología y física de partículas
- Identificar las pruebas actuales de la materia oscura y la energía oscura
- Conocer las propiedades de la materia y la energía oscuras y sus posibles interpretaciones
- Conocer los esfuerzos teóricos y experimentales en curso para entender el Universo Oscuro, incluyendo:
 - ┆ Identificar una serie de posibles candidatos a la materia oscura
 - ┆ Conocer el estado de las búsquedas de materia oscura (búsquedas directas, indirectas y en colisionadores)
 - ┆ Identificar las posibles explicaciones de la energía oscura
 - ┆ Conocer el estado actual de la técnica para restringir las propiedades de la energía oscura
- ? Conocer las alternativas a la materia oscura y la energía oscura

4. OBJETIVOS

- Introducción a la materia oscura (DM) y a la energía oscura (DE)
- El lambda-cold dark matter "modelo de concordancia" de la cosmología
- Evidencia observacional de la DM (Nucleosíntesis del Big Bang, Fondo Cósmico de Microondas, Cúmulos de Galaxias, Curvas de Rotación de Galaxias)
- Candidatos a DM (incluyendo WIMPs, Axiones, MACHOs, sectores ocultos,...)
- Producción de DM en el Universo temprano (Freeze-out, Freeze-in)
- Detección de DM (directa, indirecta, colisionadores)
- Modelos alternativos a la DM, como la Dinámica Newtoniana Modificada (MOND)
- Pruebas observacionales de la expansión acelerada del universo (DE)
- El problema de la constante cosmológica
- Constante cosmológica y alternativas: constante cosmológica, gravedad modificada, quintaesencia, fluido oscuro
- Perspectivas para restringir las propiedades de la ED con futuros estudios cosmológicos y telescopios

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS	
1	Clases y practicas en la materia oscura (DM) y la energía oscura (DE)
2	Presentación oral
3	Tutorías
4	Trabajo autónomo - tareas e informes escritos

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Tareas e informes escritos	Trabajo	Sí	No	45,00
Presentación oral	Examen oral	Sí	Sí	45,00
Asistencia y participación en las actividades presenciales	Otros	No	Sí	10,00
TOTAL				100,00
Observaciones				
La evaluación se basará en tareas e informes escritos (aprox. 45%), una presentación oral final (aprox. 45%), y la asistencia y participación en las actividades presenciales (aprox. 10%). En función de las restricciones de salud, puede ser necesario ponderar los diferentes aspectos de la evaluación.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
La evaluación se basará en tareas e informes escritos (aprox. 45%), una presentación oral final (aprox. 45%), y la asistencia y participación en las actividades presenciales (aprox. 10%). En función de las restricciones de salud, puede ser necesario ponderar los diferentes aspectos de la evaluación.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS
BÁSICA
"The Early Universe", E. Kolb & M. Turner (1990) [https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1990eaun.book.....K/abstract]
"Particle Dark Matter: Evidence, Candidates and Constraints", G. Bertone, D. Hooper & J. Silk (2004) [https://arxiv.org/abs/hep-ph/0404175]
"Particle Dark Matter: Observations, Models and Searches", edited by G. Bertone, Cambridge University Press (2010) [https://doi.org/10.1017/CBO9780511770739]
"Lectures on Dark Matter Physics", M. Lisanti (2016) [https://arxiv.org/abs/1603.03797]
"Yet Another Introduction to Dark Matter", M. Bauer & T. Plehn (2017) [https://arxiv.org/abs/1705.01987]
"Lectures on Dark Energy and Cosmic Acceleration", J. Frieman (2009) [https://arxiv.org/abs/0904.1832]
Dark matter direct-detection experiments", Teresa Marrodan Undagoitia, Ludwig Rauch, (2015), [https://arxiv.org/abs/1509.08767]
Dark Matter at Colliders: Dark Matter LHC Forum [https://lpsc.web.cern.ch/content/dark-matter-wg-documents]
"The Cosmological Constant and Dark Energy", J. Peebles & B. Ratra (2002) [https://arxiv.org/abs/astro-ph/0207347]
"Dark energy two decades after: Observables, probes, consistency tests", D. Huterer & D. Shafer (2018) [https://arxiv.org/abs/1709.01091]
"CMB Tutorials", Wayne Hu [http://background.uchicago.edu]

Esta es la Guía Docente abreviada de la asignatura. Tienes también publicada en la Web la información más detallada de la asignatura en la Guía Docente Completa.