

Guía docente de la asignatura

Cosmología y Galaxias (SG1/56/1/160)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 18/07/2024

Máster

Máster Universitario en Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas

MÓDULO

Módulo de Libre Disposición

RAMA

Ciencias Sociales y Jurídicas

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

6

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Sin definir

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

La Astrofísica y Cosmología actuales se fundamentan en el desarrollo de instrumentos astronómicos de vanguardia - que proporcionan observaciones con una gran precisión - y en modelos físicos y simulaciones numéricas con las que contrastar predicciones teóricas y observaciones. Pretendemos dar una visión global y moderna al alumno de la Astrofísica/Cosmología, desde el origen del universo, inflación y nucleosíntesis primordial, hasta la formación de las primeras estrellas y estructuras que darán lugar a las futuras galaxias.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la



complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG03 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.
- CG04 - Capacidad de expresar y defender en público los resultados y conclusiones obtenidos como resultado del proceso de aprendizaje. Deberá desarrollar y dominar las técnicas de comunicación oral ante cualquier auditorio. Aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar resultados públicamente. Adquisición del convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.
- CG05 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.
- CE02 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.
- CE03 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.
- CE04 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.
- CT02 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.
- CT03 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.
- CT04 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)



- El alumno sabrá/comprenderá:
- La dinámica del Universo en expansión. El origen del fondo cósmico de microondas. El espectro primordial de fluctuaciones. La dinámica inflacionaria. Estructura a gran escala.
- El alumno será capaz de:
- Analizar la dinámica de la expansión dependiendo del contenido de materia-energía.
- Obtener las predicciones inflacionarias en modelos sencillos. Comparar las predicciones con las observaciones.
- Entender las implicaciones de las observaciones cosmológicas actuales.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

TEMARIO TEÓRICO:

Tema 1. El Universo en expansión:

Geometría del espacio-tiempo. Desplazamiento hacia el rojo cosmológico. Diagrama de Hubble. Distancias.

Tema 2. Modelos de Friedmann-Robertson-Walker y dinámica de la expansión:

Ecuaciones de Einstein. Principio cosmológico y Ecuaciones de Friedmann. Tipos de expansión: universo dominado por materia, radiación y/o constante cosmológica.

Tema 3. Historia térmica del universo:

Entropía. Distribuciones de equilibrio. Desacoplo de neutrinos. Introducción a la nucleosíntesis de elementos ligero. Equilibrio, recombinación y last scattering. El origen de la asimetría materia-antimateria. Materia oscura y energía oscura.

Tema 4. El paradigma de la inflación cosmológica:

Problemas de la expansión estándar cosmológica. Dinámica de un campo escalar homogéneo. El recalentamiento del Universo.

Tema5: Teoría de perturbaciones cosmológicas:

Teoría de perturbaciones lineales cosmológicas invariantes gauge. Origen de las perturbaciones primordiales de densidad. Ondas gravitacionales primordiales.

Tema 6. La radiación de fondo de microondas:



El efecto Sachs-Wolfe. Los espectros de potencia de las anisotropías en la temperatura y la polarización del fondo de radiación. Observaciones: COBE, WMAP y Planck.

Tema 7. Formación de estructuras:

Evolución de las perturbaciones de densidad. Reionización. Observaciones actuales de cartografiados de galaxias, y experimentos futuros.

PRÁCTICO

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- “Modern Cosmology”. S. Dodelson. Academic Press (2003).
- “The Early Universe”. E.W. Kolb, M.S. Turner. Addison–Wesley (1990).
- “Physical Foundations of Cosmology”. V. Mukhanov. Cambridge (2005).
- “Cosmology and astrophysics through problems”, T. Padmanabhan, Cambridge University Press, (1993).
- "Cosmology", S. Weinberg, Oxford University Press (2008)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- “Cosmological Inflation and Large Scale Structure”, A. Liddle y D. Lyth, Cambridge University Press (2000).
- “The cosmic microwave background”, R. Durrer, Cambridge University Press (2008)
- “Cosmology and astrophysics through problems”, T. Padmanabhan, Cambridge University Press, (1993)

ENLACES RECOMENDADOS



<http://arxiv.org/>

<http://map.gsfc.nasa.gov/>

<http://sci.esa.int/planck/>

http://www.damtp.cam.ac.uk/research/gr/public/cos_home.html

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.
- MD03 Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- MD04 Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.
- MD05 Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- MD06 Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La **EVALUACIÓN CONTINUA** se realizará mediante

- 1- Entrega de las relaciones de ejercicios propuestos a los largo del curso, a través de la plataforma PRADO.
- 2- Realización y presentación de trabajos desarrollados de forma autónoma.

En **EVALUACIÓN CONTINUA** (Convocatoria ORDINARIA) la calificación final responderá al siguiente baremo:

- Relaciones de ejercicios propuestos: 60%
- Realización y presentación de trabajos: 40%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA



En EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA la calificación final responderá al siguiente baremo:

- Entrega de una colección de ejercicios: 20%
- Examen de la materia impartida: 80%

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación consistirá en un Examen teórico-práctico, que supondrá el 100% de la nota.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

