

ASIGNATURA / COURSE TITLE

FISICA DEL COSMOS / PHYSICS OF THE COSMOS

1.1. Código / Course Code

16430

1.2. Materia / Content area

Astrofísica y Cosmología

1.3. Tipo / Type of Course

Optativa / Optional subject

1.4. Nivel / Level of Course

Grado / Grade

1.5. Curso / Year of course

Cuarto / Fourth

1.6. Semestre / Semester

2º

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Es recomendable haber superado la asignatura obligatoria Astrofísica y Cosmología y, para algunos capítulos de la asignatura, haber cursado la asignatura optativa Métodos Matemáticos Avanzados.

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a clases presenciales/ **Minimum attendance requirement**

La asistencia a clases (magistrales o prácticas) no es obligatoria, pero es muy recomendable/ **Attendance to lectures or practices is not mandatory, but highly advisable.**

1.10. Datos de los Profesores / **Faculty Data**

Grupo:

Rosa Domínguez
(coordinadora)

Departamento: Física Teórica
Facultad: Ciencias
Despacho: módulo 15,
Teléfono: 91 497 8595
E-mail: rosa.dominguez@uam.es
Página Web:
Horario de Tutorías Generales: a convenir

Tomás Raúl Rodríguez Frutos

Departamento: Física Teórica
Facultad: Ciencias
Despacho: módulo 15-503
Teléfono: 91 497 7654
E-mail: tomas.rodriguez@uam.es
Página Web:
www.ft.uam.es/personal/tfrutos/TRR_PWB/
Horario de Tutorías Generales: a convenir

1.11. Objetivos del Curso / **Course Objectives**

OBJETIVOS

1. Completar y profundizar el aprendizaje de conceptos básicos en Astrofísica y Cosmología, en relación a sus bases físicas fundamentales como la Teoría de la Gravitación de Einstein y Astrofísica Nuclear.
2. Entender los procesos físicos fundamentales que gobiernan el ciclo de la vida de las estrellas, cuya fenomenología se estudió en el curso obligatorio "Astrofísica y Cosmología".
3. Conocer las evidencias observacionales que apoyan los diferentes aspectos del ciclo estelar.
4. Comprender las bases físicas del modelo cosmológico estándar.
5. Entender las bases físicas de la formación de estructura a gran escala en el Universo y de la radiación de fondo de microondas.
6. Conocer las evidencias observacionales que apoyan los diferentes aspectos del modelo cosmológico estándar.

7. Conocer los nuevos avances en Astrofísica y Cosmología.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Ampliación y profundización en el conocimiento de los conceptos y leyes de la Astrofísica (entendida como Astronomía, Astrofísica y Cosmología), para su utilización práctica en situaciones y casos diversos y como base para seguir ampliando y profundizando en el Máster.
2. Adquirir la capacidad de realizar un análisis crítico y de relacionar resultados observacionales en Astrofísica y Cosmología.
3. Ser capaz de realizar trabajos de búsqueda bibliográfica o multimedia relacionados con los contenidos de la asignatura.
4. Adquirir la capacidad de contrastar una predicción teórica con los datos observacionales. Desarrollar las habilidades de crítica a un resultado teórico y a una medida experimental.
5. Planteamiento de problemas en Astrofísica y métodos de resolución de los mismos.

A estos objetivos específicos relacionados con los contenidos temáticos de la asignatura se añaden, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, los del desarrollo de competencias correspondientes al módulo FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS Y ASTROFÍSICA recogido en la Memoria de Verificación del Grado, como son:

Competencias específicas:

A1. Conocer y comprender las leyes y principios fundamentales de la Astrofísica (entendida como Astronomía, Astrofísica y Cosmología), y ser capaz de aplicar estos principios a sus diversas subáreas.

A4. Conocer los últimos avances en esta especialidad actual de la física.

A5. Ser capaz de resolver problemas relevantes en esta especialidad, identificando los principios físicos.

A6. Ser capaz de extraer lo esencial de un proceso o situación y establecer un modelo matemático del mismo, realizando las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir el problema hasta un nivel manejable.

A8. Desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

A13. Ser capaz de presentar resultados científicos propios o resultados de búsquedas bibliográficas, tanto a profesionales como a público en general.

A15. Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Astro física y otra bibliografía técnica, así como cualquier otra fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.

A16. Ser capaz de utilizar las tecnologías de la información para obtener información, analizar resultados.

A19. Ser capaz de comprender textos técnicos en inglés.

A20. Ser capaz de presentar resultados científicos en público en inglés.

Competencias generales:

B1. Capacidad de análisis y síntesis.

B3. Capacidad de comunicación.

B4. Conocimiento del inglés.

B5. Habilidades informáticas básicas.

B6. Habilidades de búsqueda y gestión de información.

B7. Resolución de problemas.

B13. Habilidad para trabajar de forma autónoma.

B14. Capacidad de aprendizaje autónomo.

B18. Interés por la calidad.

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

BLOQUE I: Breve introducción a la Teoría de la Gravitación de Einstein

- Introducción a Geometría diferencial
- El Principio de Equivalencia.
- Las ecuaciones de Einstein.
- Métrica Schwarzschild. Aplicaciones.

BLOQUE II: El modelo Cosmológico Estándar

- El Principio Cosmológico: La métrica de Friedmann-Robertson-Walker.
- La evolución del Universo.
- Fondo de radiación de microondas.

- Introducción a la teoría de perturbaciones cosmológicas.
- Anisotropías del fondo de radiación.
- Determinación de parámetros cosmológicos.

BLOQUE III: El ciclo de la vida y muerte de las estrellas

- Nucleosíntesis en estrellas.
- Fases de la evolución estelar.
- Supernovas.
- Implicaciones.

BLOQUE IV: Seminarios: Temas Avanzados en Astrofísica y Cosmología

- Simulaciones Numéricas en Astrofísica y Cosmología.
- Formación de Sistemas Planetarios.
- Las observaciones del fondo de radiación por COBE, WMAP y Planck.
- Estructura a gran escala del Universo: catálogos de galaxias y sus implicaciones.

1.13. Referencias de Consulta Básica / Recommended

Reading

1. "Gravitation and Cosmology", S. Weinberg, Wiley & Sons (1972)
2. "Gravitation", C. W. Misner, K. S. Thorne, J. A. Wheeler, Princeton U.P.
3. "Principles of Stellar Evolution and Nucleosynthesis", D.D. Clayton, The U. of Chicago Press.

Libros de consulta/ Reading

1. "Gravity from the ground up", B. Schutz, Cambridge U.P. (2003)
2. "Cosmology", S. Weinberg, Oxford University Press (2008)
3. "Principles of Physical Cosmology", P.J.E. Peebles, Princeton U.P. (1993)
4. "An Introduction to Modern Cosmology", A. Liddle, Cambridge U.P. (2003)
5. "Physical Foundations of Cosmology", V. Mukhanov, Cambridge U.P. (2005)
6. "The stars: their structure and evolution", R.J. Tayler. 1970. Taylor and Francis Ltd., London & Philadelphia.
7. "Stellar Structure and Evolution", R. Kippenhahn & A. Weigert. 1990. Springer-Verlag.
8. "The Stars", E.L. Schatzman & F. Praderie. 1993. Springer-Verlag
9. "Stellar Interiors", C.J. Hansen & S.D. Kawaler. 1994. Springer-Verlag.
10. "Nuclear Physics of Stars", Christian Iliadis, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2007
11. "Cauldrons in the Cosmos: Nuclear Astrophysics", Claus E. Rolfs and William S. Rodney, Univ. of Chicago Press, Chicago, 2005
12. "Nucleosynthesis and Chemical Evolution of Galaxies", Bernard E. J. Pagel, Cambridge University Press, Cambridge, 2009
13. "The Synthesis of the Elements: The Astrophysical Quest for Nucleosynthesis and What It Can Tell Us About the Universe", Giora Shaviv, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2012

2. Métodos Docentes / Teaching Methods

•Actividades presenciales

- Clases teóricas: exposición oral/audiovisual por parte del profesor
- Clases prácticas: Resolución por parte del profesor y/o de los alumnos de ejercicios y trabajos prácticos propuestos previamente.
- Seminarios

•Actividades dirigidas

- Trabajos individuales y/o en grupo: Realización de trabajos relacionados con los temas desarrollados en clase a propuesta del profesor y presentación oral de los mismos en sesiones abiertas de discusión.
- Docencia en red: búsquedas bibliográficas orientadas. Manejo de bases de datos.
- Tutorías: Sesiones para seguimiento y corrección de ejercicios y trabajos.

3. Tiempo Estimado de Trabajo del Estudiante / Estimated Workload for the Student

Tiempo estimado de trabajo del estudiante: seis horas semanales

		N° de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	40	40%
	Clases prácticas	12	
	Seminarios	4	
	Realización de examen final	4	
No presencial	Estudio semanal y realización de actividades prácticas	90	60%
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150h	

4. Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / **Assessment Methods and Percentage in the Final Marks**

Se valorarán los trabajos realizados individualmente por los alumnos a petición del profesor y cuyo objetivo es, por una parte, ampliar aspectos que no tengan cabida en las clases teóricas y, por otra, familiarizar al alumno con el trabajo de búsqueda bibliográfica. Las clases prácticas se evaluarán mediante entregas de problemas periódicas, aproximadamente tres.

Estas pruebas evalúan las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de los contenidos de la asignatura, así como la competencia en la resolución de problemas identificando los principios físicos relevantes y detectando analogías que permiten aplicar soluciones conocidas a nuevos problemas. También son evaluadas competencias transversales relativas a la capacidad de síntesis, resolución de problemas, aprendizaje y trabajo autónomo e interés por la calidad.

Por último, se realizará un examen final.

Esta prueba evalúa las competencias del alumno en cuanto al conocimiento y comprensión de las leyes y principios fundamentales de la física y los contenidos de la asignatura, así como la competencia en la resolución de problemas identificando los principios físicos relevantes y evaluando con claridad las distintas magnitudes.

Porcentaje en la calificación final

Problemas, ejercicios y trabajos: 30%

Examen: 70 %

Los alumnos que no se presenten al examen final serán calificados como no evaluados. Para la convocatoria extraordinaria se guardará la calificación de los problemas y ejercicios y de los trabajos.



Asignatura: Física del Cosmos
Código: 16430
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Física
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: Formación Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-5	Bloque I	20	30
6-11	Bloque II	18	27
11-15	Bloque III	18	27
15	Bloque IV	4	6

*Este cronograma tiene carácter orientativo