



Asignatura: Física del Cosmos
Código: 16430
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

1. ASIGNATURA / COURSE

1.1. Nombre / Course Title

FISICA DEL COSMOS / PHYSICS OF THE COSMOS

1.2. Código / Course Code

16430

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.



Asignatura: Física del Cosmos
Código: 16430
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

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

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

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.
2. Entender los procesos físicos fundamentales que gobiernan la formación y evolución de estrellas y galaxias, cuya fenomenología se estudió en el curso obligatorio “Astrofísica y Cosmología”.
3. Comprender las bases físicas del modelo cosmológico estándar desde su evolución térmica a partir de unas condiciones iniciales.
4. Conocer las evidencias observacionales que apoyan el 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 los nuevos avances en Astrofísica y Cosmología, desde la formación de galaxias hasta las estructuras a gran escala y el origen del Universo.

COMPETENCIAS

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.



Asignatura: Física del Cosmos
Código: 16430
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

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. Capacidad de realizar un trabajo escrito de forma autónoma o en grupo, así como exponerlo y defenderlo públicamente.
6. Planteamiento de problemas en Astrofísica y métodos de resolución de los mismos.

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

BLOQUE I: El modelo cosmológico estándar: Breve introducción a la teoría de la gravitación de Einstein

El Principio de Equivalencia. Las ecuaciones de Einstein. El Principio Cosmológico: la métrica de Friedman-Robertson-Walker. La evolución del Universo.

BLOQUE II: El Universo no homogéneo: estructura a gran escala en el Universo y la radiación de fondo de microondas

Teoría de perturbaciones cosmológicas. Modelo de Zeldovich. Anisotropías del fondo de radiación. Determinación de parámetros cosmológicos.

BLOQUE III: Formación y evolución de estrellas

Procesos de acumulación de gas. Ondas de choque y turbulencia en Astrofísica. Diferentes escenarios de formación estelar.

Nucleosíntesis en estrellas. Fases de la evolución estelar. El ciclo de vida de las estrellas y procesos de retroalimentación. Implicaciones en la formación de galaxias.

BLOQUE IV: Temas Avanzados en Astrofísica y Cosmología: Seminarios

Simulaciones Numéricas en Astrofísica y Cosmología

Formación de Sistemas Planetarios

Las observaciones del fondo de radiación por COBE, WMAP y Planck.

Catálogos de galaxias y sus implicaciones

1.13. Referencias de Consulta Básica / Recommended

Reading

1. "Gravity from the ground up", B. Schutz, Cambridge U.P. (2003)
2. "Gravitation and Cosmology", S. Weinberg, Wiley & Sons (1972)
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. "Principles of Stellar Evolution and Nucleosynthesis", D.D. Clayton, The U. of Chicago Press.
7. "The stars: their structure and evolution ", R.J. Tayler. 1970. Taylor and Francis Ltd., London & Philadelphia.
8. "Stellar Structure and Evolution", R. Kippenhahn & A. Weigert. 1990. Springer- Verlag.
9. "The Stars", E.L. Schatzman & F. Praderie. 1993. Springer-Verlag
10. "Stellar Interiors", C.J. Hansen & S.D. Kawaler.1994. Springer-Verlag.
11. "Galactic Dynamics", J. Binney and K. Tremaine, Cambridge University Press, 2ª Edición, 2008
13. "Galactic Astronomy", J. Binney and M. Merrifield, Princeton University Press, 1198
14. "Accretion Processes in Star formation", L. Harmann Cambridge University Press, 1998, 2008 2nd edition
15. "Turbulence", U. Frisch, Cambridge University Press, 1995.
16. "Turbulent Flows", S.B. Pope, Cambridge University Press, 2000.
17. "Fluid Mechanics", L.D. Landau & E.M. Lifshitz, Vol. 6 Course of Theoretical Physics, Publisher: Butterworth-Heinemann Ltd; Rev Edition 1987.
18. "An Introduction to Star Formation", D. Ward-Thompson, A.P. Whitworth, Cambridge, 2011
19. "From dust to stars". N. Shultz Springer Verlag, 2005

2. Métodos Docentes / Teaching Methods

•Actividades presenciales

- Clases teóricas: exposición oral/audiovisual por parte del profesor
- Docencia en red: búsquedas bibliográficas orientadas. Manejo de bases de datos.
- Clases prácticas: Resolución por parte del profesor y/o de los alumnos de ejercicios y trabajos prácticos propuestos previamente.
- Seminarios



Asignatura: Física del Cosmos
Código: 16430
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

•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.

-Tutorías (Incluidas virtuales): Sesiones individuales o en pequeños grupos 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

| | | Nº de horas | Porcentaje |
|--|--------------------------------------|-------------|------------|
| Presencial | Clases teóricas | 40 | 40% |
| | Clases prácticas | | |
| | Tutorías programadas | 16 | |
| | Seminarios | 4 | |
| No presencial | Realización de examen final | 4 | 60% |
| | Realización de actividades prácticas | 90 | |
| | Estudio semanal | | |
| 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

•Descripción detallada del procedimiento para la evaluación

Evaluación de problemas y ejercicios referidos a cada Bloque de la asignatura. Calificación de trabajos de alumnos emulando trabajos de investigación a nivel básico.

Examen final.



Asignatura: Física del Cosmos
Código: 16430
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6

•Porcentaje en la calificación final

Problemas y ejercicios: 20%
Trabajos: 10%
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.

5. Cronograma* / [Course calendar](#)

| •Semana •Week | •Contenido •Contents | •Horas presenciales •Contact hours | •Horas no presenciales •Independent study time |
|------------------|-------------------------|---------------------------------------|---|
| 1 5 | Bloque I | 18 | •27 |
| 5 10 | •Bloque II | 16 | •24 |
| 10 14 | •Bloque III | 18 | •27 |
| 14 15 | •Bloque IV | 8 | •12 |

*Este cronograma tiene carácter orientativo