



Asignatura: Formación y Evolución de Galaxias
Código: 32563
Centro: Facultad Ciencias UAM
Titulación: Máster en Física Teórica
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

Formación y Evolución de Galaxias / [Galaxy Formation and Evolution](#)

1.1 Código / **Course number**

32563

1.2 Materia / **Content area**

Astrofísica / [Astrophysics](#)

1.3 Tipo / **Course type**

Formación Optativa / [Optional Subject](#)

1.4 Nivel / **Course level**

Máster / [Master](#)

1.5 Curso / **Year**

2017/18

1.6 Trimestre / **Trimester**

Tercero Trimestre / [Third Trimester \(T2\)](#)

1.7 Número de créditos / **Credit allotment**

6 ECTS

1.8 Idioma / **Language**

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

1.9 Requisitos previos / **Prerequisites**

Admisión al Máster / [Admission to the Master courses](#)



Asignatura: Formación y Evolución de Galaxias
Código: 32563
Centro: Facultad Ciencias UAM
Titulación: Máster en Física Teórica
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

1.10 Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia es muy recomendable / **Attendance is highly advisable**

1.11 Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s) / **Lecturer(s)** Rosa Domínguez (coordinator),
Patricia Sánchez-Blázquez,
Chris Brook

Departamento de / **Department of** Física Teórica / **Theoretical Physics**
Facultad / **Faculty** Ciencias / **Science**
Despacho - Módulo / **Office - Module**
C-15-303,
C-8-314

Teléfono / **Phone**: +34 91 497
-8595,
-6798

Correo electrónico/**Email**, rosa.dominguez@uam.es,
p.sanchezblazquez@uam.es,
cbabrook@gmail.com

Página web/**Website**:
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: martes y jueves bajo cita

1.12 Objetivos del curso / **Course objectives**

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

El objetivo de esta asignatura es ofrecer a los alumnos un estudio de la formación y evolución de galaxias, y de las estructuras que forman en un marco cosmológico, y su comparación con datos observacionales. Gracias a los importantes desarrollos en la tecnología de computadores y en las técnicas numéricas de estos últimos años, es ahora posible realizar este estudio a partir de primeros principios físicos a través de simulaciones numéricas por ordenador. El alumno tendrá oportunidad de familiarizarse con la realización e interpretación de tales simulaciones en las clases prácticas.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del curso:



Asignatura: Formación y Evolución de Galaxias
Código: 32563
Centro: Facultad Ciencias UAM
Titulación: Máster en Física Teórica
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES:

CG3 - Manejar las principales fuentes de información científica, siendo capaces de buscar información relevante a través de internet, de las bases de datos bibliográficas y de la lectura crítica de trabajos científicos, conociendo la bibliografía especializada en Física Teórica: Partículas Elementales, Cosmología y Astrofísica.

CG4 - Elaborar un trabajo escrito con datos bibliográficos, teóricos y/o experimentales, escribiendo un resumen o articulado en extenso - tal y como se realizan los artículos científicos-, formulando hipótesis razonables, composiciones originales y conclusiones motivadas.

CG5 - Presentar públicamente los resultados de una investigación o un informe técnico, comunicar las conclusiones a un tribunal especializado, personas u organizaciones interesadas, y debatir con sus miembros cualquier aspecto relativo a los mismos.

CG2 - Saber trabajar en equipo y comunicarse con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general acerca de la Física Teórica: Partículas Elementales, Cosmología y Astrofísica de nueva generación y sus implicaciones académicas, productivas o sociales.

CG1 - Desarrollar destrezas teóricas y experimentales que permitan aplicar a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares), los conceptos, principios, teorías o modelos adquiridos y relacionados con los retos que actualmente plantea la sociedad en lo referente a la Física Teórica: Partículas Elementales, Cosmología y Astrofísica.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el 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.



Asignatura: Formación y Evolución de Galaxias
Código: 32563
Centro: Facultad Ciencias UAM
Titulación: Máster en Física Teórica
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE6 - La adquisición de conocimientos avanzados, tanto desde el punto de vista teórico (nuevos conceptos y teorías, desarrollos formales, herramientas matemáticas avanzadas, etc) como experimental (resultados experimentales que han conducido a nuevas teorías, técnicas experimentales avanzadas, etc), en la física de partículas, astrofísica y cosmología.

CE7 - La adquisición de conocimientos en la vanguardia de la investigación en las áreas de física de partículas, astrofísica y cosmología: teorías y experimentos actualmente en desarrollo, problemas abiertos de las teorías consolidadas, y nuevas áreas de investigación resultantes de la interconexión de diferentes disciplinas.

CE8 - La capacidad para realizar un análisis crítico de una teoría o experimento reciente o de vanguardia en las áreas de física de partículas, astrofísica y cosmología, basándose en la consistencia lógica del desarrollo formal, la rigurosidad de las técnicas (matemáticas o experimentales) empleadas, y la consistencia con los conocimientos previos. Asimismo, la capacidad de síntesis de nuevas ideas y técnicas (tanto teóricas como experimentales) para abordar los problemas abiertos de las teorías consolidadas en la física de partículas, astrofísica y cosmología.

CE9 - La capacidad de comunicar los conocimientos avanzados en la física de partículas, astrofísica y cosmología: descripción del fenómeno tanto desde un punto de vista teórico (conceptos, desarrollos formales, técnicas matemáticas) como experimental (resultados obtenidos de las observaciones, técnicas utilizadas) y su comprensión en el contexto de las teorías ya consolidadas.

CE10 - La capacidad para abordar y resolver un problema avanzado en la física de partículas, astrofísica y cosmología, mediante la elección adecuada del contexto teórico, la identificación de los conceptos relevantes y el uso de las técnicas matemáticas que constituyen la mejor aproximación para así llegar a la solución.

1.13 Contenidos del programa / **Course contents**

UNIDAD 1. LAS GALAXIAS SEGÚN LAS OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS:

Clasificación morfológica. Poblaciones estelares. Evolución química. Dependencia de la secuencia de Hubble con el entorno. Galaxias elípticas (características generales, relaciones de escala). Galaxias espirales (características generales, relaciones de escala). Características generales de la Vía Láctea. Función de Luminosidad. Galaxias a alto redshift (tipos de galaxias y detección). Evolución de las galaxias con el desplazamiento al rojo (evolución de la función de luminosidad, del ritmo de formación estelar y relaciones de escala).

UNIDAD 2. FÍSICA:

Repaso teoría perturbaciones en modelos FRW. Aproximación de Zeldovich.



Asignatura: Formación y Evolución de Galaxias
Código: 32563
Centro: Facultad Ciencias UAM
Titulación: Máster en Física Teórica
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

Modelo de adhesión. Modelo de colapso esférico. Perfiles y formas de halos de materia oscura. Fusiones de Halos. Otros procesos dinámicos (Fricción dinámica. Fuerzas de marea. Calentamiento dinámico). Física de fluidos (choques, enfriamiento, viscosidad). Turbulencia. Medio multifásico.

UNIDAD 3. ESCENARIOS y MODELOS:

- a) Escenarios para la formación estelar.
- b) Escenarios para la formación y evolución de galaxias.
- c) Escenarios para el enriquecimiento químico.

UNIDAD 4. SIMULACIONES NUMÉRICAS:

- a) Repaso de técnicas numéricas (N- cuerpos, hidrodinámicas).
- b) Resultados de simulaciones.
- c) Comparación con datos observacionales.

UNIDAD 5. PRÁCTICAS:

Simulaciones por ordenador, su visualización y su análisis.

1.14 Referencias de consulta / Course bibliography

- *Galaxy Formation and Evolution*. Mo, Van den Bosch, White, Cambridge University Press, 2010
- *Galaxy Formation Theory*, A. Benson, Physics Reports, 2010,
- *Galaxy Formation and Evolution*. H. Spinrad, 2010, Springer Books.
- *The road to galaxy formation*. W. Keel, 2010, Springer Books.
- *Galaxy Formation*, M. Longair, Springer. 2007.
- *Structure Formation in the Universe*, S. Padmanabhan, Cambridge

2 Métodos docentes / Teaching methodology

Clases magistrales, y trabajos tutelados

3 Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

150 horas en total

- a) 55 presenciales:
 - 30 horas docencia teórica
 - 15 horas de docencia práctica
 - horas de tutorías
 - horas exposición de trabajos fin de curso



Asignatura: Formación y Evolución de Galaxias
Código: 32563
Centro: Facultad Ciencias UAM
Titulación: Máster en Física Teórica
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ETCS

b) 95 no presenciales

Posibles reajustes puntuales, según las circunstancias

4 Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Exposición de trabajos (100%). Igual para la convocatoria extraordinaria

5 Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-3	UNIDAD 1	4.5 h/semana	5.5 h/semana
4-6	UNIDAD 2	4.5 h/semana	5.5 h/semana
7-8	UNIDAD 3	4.5 h/semana	5.5 h/semana
9-10	UNIDAD 4 y 5	4.5 h/semana	5.5 h/semana
10 semanas	Tutorías	5 horas	
11	Exposicion de trabajos	5 horas	40 horas elaboración trabajo final

*Este cronograma tiene carácter orientativo.