



# Grado en Física (curso 2024-25)

<b>Astrofísica Extragaláctica</b>	<b>Código</b>	800530	<b>Curso</b>	4º	<b>Sem.</b>	2º
<b>Módulo</b>	Física Fundamental	<b>Materia</b>	Astrofísica y Cosmología	<b>Tipo</b>	optativo	

	Total	Teóricos	Práct./Semin./Lab.
<b>Créditos ECTS:</b>	6	3.8	2.2
<b>Horas presenciales</b>	45	28	17

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entender los procesos físicos relevantes que gobiernan la formación y evolución de las galaxias.</li> <li>Ser capaz de obtener los parámetros fundamentales de las galaxias a partir de los datos observacionales.</li> </ul>
Breve descripción de contenidos
Clasificación y morfología de las galaxias. Componentes de las galaxias. Escala de distancias. Propiedades fotométricas. Poblaciones estelares y evolución química. Dinámica de galaxias. Galaxias con formación estelar. Núcleos galácticos activos. Propiedades estadísticas de las galaxias. Distribución espacial de galaxias, estructura a gran escala. Formación y evolución de galaxias (teoría y observaciones).
Conocimientos previos necesarios
Conocimientos básicos de Astrofísica General y Observacional. Conocimientos básicos de Cosmología para los últimos temas del programa. Se recomienda haber cursado la asignatura "Astrofísica" de 3º de Grado.

<b>Profesor/a coordinador/a</b>	Cristina Catalán Torrecilla			<b>Dpto.</b>	FTA
	<b>Despacho</b>	02.224.0	<b>e-mail</b>	ccatalan@ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	L J	10:30 – 12:00 12:00 – 13:30	Cristina Calatán Torrecilla	Todo el cuatrimestre	45	T/P	FTA
B	1	M, J	15:30 – 17:00	Jesús Gallego Maestro	Todo el cuatrimestre	45	T/P	FTA

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
<b>A</b>	Cristina Catalán Torrecilla	L: 12.30h-14.00h J: 14.30h-16.00h Resto on line	ccatalan@ucm.es	04.224.0
<b>B</b>	Jesús Gallego Maestro	L, J: 12.00h-13.30h Resto on line	jesusgm@ucm.es	00.314.0

Programa de la asignatura
<p>1. Introducción Introducción al curso, temario y evaluación. Historia del estudio de galaxias.</p> <p>2. Parámetros físicos básicos de las galaxias Escala de distancias. Fotometría. Morfología. Dinámica. Propiedades de las galaxias según su tipo morfológico. Ejemplo: la Vía Láctea.</p> <p>3. Poblaciones estelares en galaxias Historia de formación estelar y evolución química. Modelos de síntesis de poblaciones. Derivación de poblaciones estelares resueltas e integradas. Resultados generales y ejemplo de la Vía Láctea.</p> <p>4. Formación estelar en galaxias Concepto de SFR y trazadores observacionales. Leyes empíricas. Metalicidad del gas ionizado. Formación estelar en galaxias: la secuencia principal de formación estelar. Galaxias Starburst. Regulación de la formación estelar. Feedback.</p> <p>5. Galaxias con núcleos activos Rasgos observacionales y clasificación de AGNs. Estructura de un AGN y emisión de los diferentes componentes. Modelo unificado. Relación entre las galaxias y su agujero negro central.</p> <p>6. Galaxias a alto redshift. Dificultades. Galaxias con salto de Lyman. Galaxias emisoras de Lyman alpha. Galaxias submilimétricas. Galaxias con colores extremadamente rojos.</p> <p>7. Propiedades estadísticas de las galaxias. Funciones de luminosidad. Funciones de masa. Bimodalidad en las propiedades de las galaxias: colores, tamaño-luminosidad. Evolución de las propiedades estadísticas con el redshift.</p> <p>8. Estructura a gran escala. Distribución espacial de la materia. Cúmulos y grupos de galaxias. El grupo local.</p> <p>9. Formación y evolución de galaxias en un contexto cosmológico. Caso particular: Vía Láctea. Éxitos y fracasos. Retos del futuro.</p>

<b>Bibliografía</b>
<p><b>Básica:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extragalactic Astronomy &amp; Cosmology, An Introduction, P. Schneider, Springer, edición 2006.</li> <li>2. Introduction to galaxy formation and evolution: from primordial gas to present-day galaxies, A. Cimatti, F. Fraternali &amp; C. Nipoti. Cambridge University Press, 2020.</li> <li>3. An Introduction to Galaxies and Cosmology, M.H.Jones &amp; J.A. Lambourne, The Open University Cambridge, edición 2007 (primera en 2003).</li> </ol> <p><b>Complementaria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. An Introduction to Modern Astrophysics, B.W.Carroll &amp; D.A.Ostlie, Pearson-Addison Wesley, 2007.</li> <li>5. Galaxy Formation and Evolution, H.Mo, F.vandenBosch, S.White, Cambridge, 2010.</li> <li>6. Galactic Astronomy, J.Binney &amp; M.Merrifield, Princeton, 1998.</li> <li>7. Astrophysics of Gaseous Nebulae and Active Galactic Nuclei, D. Osterbrock, University Science Books, 2006.</li> </ol>
<b>Recursos en internet</b>
<p>Se proporcionarán en el Campus Virtual links a noticias, seminarios, artículos, simulaciones numéricas y otros contenidos relacionados con la asignatura.</p>

<b>Metodología</b>
<p>Clases magistrales. Los ficheros de las presentaciones estarán accesibles a los alumnos. Clase prácticas consistentes en ejercicios a resolver en clase.</p>

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes</b>	<b>Peso:</b>	70%
El examen consistirá en la resolución de cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura.		
<b>Otras actividades de evaluación</b>	<b>Peso:</b>	30%
<p>Con el objetivo de realizar una evaluación continua de cada alumno y del avance de la clase se propondrán ejercicios prácticos/cuestiones para entregar a través del campus virtual y/o en clase.</p> <p>Así mismo se propondrán noticias de actualidad relacionadas con la asignatura que los estudiantes podrán resumir oralmente al resto de la clase y donde se evaluarán tanto la exposición del estudiante como las cuestiones planteadas por el resto de la clase.</p>		
<b>Calificación final</b>		
<p>Sea <math>N_{\text{Examen}}</math> y <math>N_{\text{OtrasActiv}}</math> las calificaciones obtenidas en los dos apartados anteriores en una escala de 0 a 10. La calificación final se obtendrá como el valor más alto entre <math>N_{\text{Examen}}</math> y <math>N_{\text{Final}}</math>, donde:</p> $N_{\text{Final}} = \text{Máximo} [(0.7 N_{\text{Examen}} + 0.3 N_{\text{OtrasActiv}}); N_{\text{Examen}}]$ <p>Para tener en cuenta la evaluación en Otras Actividades (<math>N_{\text{OtrasActiv}}</math>) es necesario que la nota del examen (<math>N_{\text{Examen}}</math>) sea igual ó superior a 4.</p>		