

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

276 - Astrofísica Extragaláctica

Máster Universitario en Física de Partículas y del Cosmos  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Física de Partículas y del Cosmos			Tipología y Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	ESPECIALIZACIÓN EN FÍSICA DEL COSMOS MÓDULO DE ESPECIALIZACIÓN				
Código y denominación	276 - Astrofísica Extragaláctica				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web	<a href="https://aulavirtual.unican.es/">https://aulavirtual.unican.es/</a>				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. FISICA MODERNA				
Profesor responsable	LUIS JULIAN GOICOECHEA SANTAMARIA				
E-mail	luis.goicoechea@unican.es				
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO PROFESORES (1020)				
Otros profesores	FRANCISCO JESUS CARRERA TROYANO SILVIA MATEOS IBAÑEZ				

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS	
Se recomienda tener conocimientos previos de Astronomía y de todas las ramas de la Física	

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
<b>Competencias Genéricas</b>
Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo y trabajar en equipo, compartir la información disponible e integrar su actividad en la del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes.
Capacidad de estudio, síntesis y autonomía suficientes para, una vez finalizado este programa formativo, iniciar una Tesis Doctoral.
Capacidad para redactar documentos científicos y técnicos, en particular artículos científicos.
Saber preparar y conducir presentaciones, ante públicos especializado, sobre una investigación o proyecto científico.
Conocer las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos avanzados.
Capacidad de actualización de los conocimientos expuestos en el ámbito de la comunidad científica.
Capacidad para planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado.
<b>Competencias Específicas</b>
Capacidad para iniciar una Tesis Doctoral en el ámbito de la Física de Partículas y del Cosmos.
Conocer las técnicas de análisis y modelización estadística de datos con capacidad para interpretación de resultados en Física de Partículas y del Cosmos.
Capacidad para manejar software específico de modelización y análisis de datos.
Capacidad de enfrentarse de forma autónoma a problemas numéricos, utilizando librerías científicas y desarrollando algoritmos.
<b>Competencias Básicas</b>
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.
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.
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.
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.
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.
<b>Competencias Transversales</b>
Capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Comprender la evolución y la nucleosíntesis estelar
- Conocer el contenido de las galaxias, y comprender la relación entre morfología y propiedades físicas
- Aprender procedimientos para determinar las propiedades de galaxias
- Entender la formación y evolución de galaxias
- Distinguir entre galaxias normales y galaxias activas, reconociendo las galaxias con núcleo activo y comprendiendo la física involucrada
- Ser capaz de obtener información sobre un tema concreto en la literatura, analizar datos, realizar cálculos, obtener conclusiones y presentar el correspondiente informe

**4. OBJETIVOS**

Aprender procedimientos para obtener información en Astrofísica

Que el alumno reconozca el papel decisivo que juega la evolución estelar en el enriquecimiento químico de galaxias y en su evolución pasiva, así como los efectos gravitatorios que dan lugar a la formación y evolución estelar, la formación y evolución de galaxias, colisiones y fusiones entre galaxias, formación de cúmulos, curvas de rotación, movimientos centrales de estrellas y gas, efectos lente gravitatoria a diferentes escalas, etc

Conocer la estructura, formación y evolución de la Vía Láctea, las galaxias con diferente morfología, los grupos y los cúmulos

Que el alumno adquiera un conocimiento amplio de la Física y propiedades de los núcleos activos de galaxias

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	25
- Prácticas en Aula (PA)	14
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	6
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	45
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	8
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	10
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>55</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	7
Trabajo autónomo (TA)	88
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>95</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Detección de radiación	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	1-2
2	Evolución y núcleo-síntesis estelar	3,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	3-4
3	Gravedad en galaxias: efectos sobre estrellas, gas y radiación	3,00	2,00	0,00	3,00	0,00	1,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	5-6
4	La Vía Láctea	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	8,00	0,00	0,00	7
5	Galaxias espirales y lenticulares	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,00	8,00	0,00	0,00	8
6	Galaxias elípticas	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	7,00	12,00	0,00	0,00	9-10
7	Formación y evolución de galaxias	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	11
8	Núcleos galácticos activos (AGNs)	3,00	2,00	0,00	3,00	0,00	1,00	0,50	0,00	12,00	0,00	0,00	12-13
9	AGNs: variabilidad y sistemas interviniendo	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	14
10	Grupos y cúmulos de galaxias	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>25,00</b>	<b>14,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8,00</b>	<b>2,00</b>	<b>7,00</b>	<b>88,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Seguimiento de actividades presenciales	Otros	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el primer cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Asistencia y participación en clase, laboratorios, seminarios y tutorías			
Valoración de Informes de prácticas y trabajos escritos	Trabajo	No	Sí	75,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el primer cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Entrega de nuevos informes o trabajos revisados al final del primer cuatrimestre (ver Observaciones Generales)			
Observaciones	Se realizarán prácticas y trabajos. Uno de los trabajos se realizará en grupo			
Valoración de exposiciones orales	Otros	No	No	15,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el primer cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Se realizarán dos exposiciones orales de unos 20 minutos cada una para compartir técnicas y resultados de trabajos con la clase, y discutir con el profesor el progreso en los mismos.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>

**Observaciones**

En la elaboración de los informes de prácticas y trabajos escritos se considerará plagio la inclusión de texto directamente copiado de internet u otras fuentes sin haber sido citadas explícitamente, siendo aplicado el reglamento de evaluación en estos casos. Para poder superar la asignatura, el alumno debe presentar informes de todas las prácticas y todos los trabajos, y deberá realizar las exposiciones orales previstas, aunque no exista una nota mínima para los informes, trabajos o exposiciones. Durante la realización de prácticas y trabajos, el alumno podrá consultar sus dudas al profesor correspondiente, quien le dará las indicaciones oportunas. Tras la entrega de cada informe/trabajo, este será evaluado y comentado por el profesor. En caso de que un alumno no supere la asignatura durante el proceso de evaluación continua, podrá presentar informes/trabajos revisados al final del cuatrimestre. En este caso, dado que la revisión está guiada por un profesor (basada en informes/trabajos iniciales que fueron comentados), la nota máxima en cada informe/trabajo será 5.0 sobre 10

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

Se fijará un calendario de prácticas y exposiciones que permita la participación en las mismas de todos los alumnos matriculados (tiempo parcial y completo). También se facilitará el seguimiento de la asignatura por parte de los alumnos a tiempo parcial, mediante la disponibilidad de apuntes, problemas, etc en el aula virtual.

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

Galaxies in the Universe, L.S. Sparke & J.S. Gallagher (2007) Cambridge University Press

Galactic Astronomy, J. Binney & M. Merrifield (1998) Princeton University Press

Complementaria
Astronomy Methods, H. Bradt (2009) Cambridge University Press
Telescopes and Techniques, C. R. Kitchin (2013) Springer
The Physics of Stars, A. C. Phillips (2002) Wiley
Stellar Interiors: Physical Principles, Structure and Evolution, C.J. Hansen & S.D. Kawaler (1994) Springer
Black Holes, White Dwarfs and Neutron Stars: The Physics of Compact Objects, S.L. Shapiro & S.A. Teukolsky (1983) Wiley
Astrophysics in a Nutshell, D. Maoz (2016) Princeton University Press
Galaxies and Cosmology, F. Combes, P. Boissé, A. Mazure & A. Blanchard (1995) Springer
The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium, A.G.G.M. Tielens (2005) Cambridge University Press
Physics of Galaxies, S. C. Trager (2012) <a href="https://www.astro.rug.nl/~sctrager/teaching/PoG/Physics%20of%20Galaxies%202012.html">https://www.astro.rug.nl/~sctrager/teaching/PoG/Physics%20of%20Galaxies%202012.html</a>
Accretion Power in Astrophysics, J. Frank, A. King & D. Raine (1992) Cambridge University Press
Active Galactic Nuclei, V. Beckmann & C. Shrader (2012) Wiley-VCH
Introduction to Gravitational Lensing, M. Meneghetti (Course on Gravitational Lensing at ITA) <a href="http://www.ita.uni-heidelberg.de/~massimo/sub/Lectures/gl_all.pdf">http://www.ita.uni-heidelberg.de/~massimo/sub/Lectures/gl_all.pdf</a>
An introduction to Galaxies and Cosmology, M.H. Jones & R.J.A. Lambourne (2004) Cambridge University Press

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Software genérico y específico para Prácticas/Trabajos: Python, IRAF, SAOImage DS9, LENSMODEL, etc				

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input checked="" type="checkbox"/> Expresión escrita                   | <input checked="" type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |  |

#### Observaciones

**Asignatura English Friendly: El profesorado adquiere el compromiso de:**

- Facilitar el acceso a los contenidos de la asignatura mediante referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura en inglés.
- Atender en inglés las tutorías cuando los estudiantes de intercambio lo soliciten.
- Permitir que los estudiantes de intercambio que así lo soliciten realicen la evaluación en lengua inglesa.