

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Astrofísica

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Física Extragaláctica
(2025 - 2026)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Física Extragaláctica	Código: 275461104
<ul style="list-style-type: none"> - Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado - Lugar de impartición: Facultad de Ciencias. Sección de Física - Titulación: Máster Universitario en Astrofísica - Plan de Estudios: 2013 (Publicado en 2014-02-11) - Rama de conocimiento: Ciencias - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Astrofísica - Área/s de conocimiento: Astronomía y Astrofísica - Curso: 1 - Carácter: Obligatorio - Duración: Primer cuatrimestre - Créditos ECTS: 6,0 - Modalidad de impartición: Presencial - Horario: Enlace al horario - Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es - Idioma: Castellano e inglés 	

2. Requisitos de matrícula y calificación

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: ARIANNA DI CINTIO
- Grupo: G1 (Único)
General <ul style="list-style-type: none"> - Nombre: ARIANNA - Apellido: DI CINTIO - Departamento: Astrofísica - Área de conocimiento: Astronomía y Astrofísica
Contacto <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: (+34) 922 60 5022 ext(5588) - Teléfono 2: - Correo electrónico: adicintio@iac.es - Correo alternativo: adicintio@ull.edu.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es
Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	

Observaciones: contactar previamente por correo electrónico adicintio@iac.es . Las tutorías podrán ser por correo electrónico o por teleconferencia utilizando MEET o Zoom.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	16:00	18:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	16:00	18:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:00	18:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	

Observaciones: contactar previamente por correo electrónico adicintio@iac.es . Las tutorías podrán ser por correo electrónico o por teleconferencia utilizando MEET o Zoom.

Profesor/a: JAIRO MÉNDEZ ABREU

- Grupo:

General

- Nombre: **JAIRO**
- Apellido: **MÉNDEZ ABREU**
- Departamento: **Astrofísica**
- Área de conocimiento: **Astronomía y Astrofísica**

Contacto

- Teléfono 1: **(+34) 922 605 200 + 5253**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmendeza@ull.es**
- Correo alternativo: **jairo@iac.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	11
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	11
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	11

Observaciones: Las tutorías se atenderán durante todo el cuatrimestre en horario de mañana en la tercera planta del Edificio de Física y Matemáticas (Departamento de Astrofísica) o en el Instituto de Astrofísica de Canarias. Se recomienda concertar primero una cita por correo electrónico.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	11
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	11
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	11

Observaciones: Las tutorías se atenderán durante todo el cuatrimestre en horario de mañana en la tercera planta del Edificio de Física y Matemáticas (Departamento de Astrofísica) o en el Instituto de Astrofísica de Canarias. Se recomienda concertar primero una cita por correo electrónico.

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura:
Perfil profesional:

5. Competencias

Competencia Específicas

CE1 - Comprender los esquemas conceptuales básicos de la Astrofísica
CE5 - Comprender los modelos del origen y evolución del Universo

Competencias Generales

CG1 - Conocer las técnicas matemáticas y numéricas avanzadas que permitan la aplicación de la Física y de la Astrofísica a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos
CG4 - Evaluar los órdenes de magnitud y desarrollar una clara percepción de situaciones físicamente diferentes que muestren analogías permitiendo el uso, a nuevos problemas, de sinergias y de soluciones conocidas

Competencias Básicas

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
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
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

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

Profesor: Jairo Méndez Abreu
Temas:

1. Introducción a las observaciones de galaxias

- Introducción al concepto de galaxia
- Unidades físicas y ecuaciones básicas
- Principios básicos de fotometría y relación entre cantidades aparentes e intrínsecas
- Redshift, ley de Hubble y medidas de distancia

2. Propiedades fotométricas y morfológicas de las galaxias

- Diagrama de Hubble (propiedades)
- Clasificaciones modernas de galaxias
- Estructuras galácticas y formación de bulbos, barras y discos
- Descomposiciones fotométricas
- Funciones de luminosidad de galaxias.

3. Propiedades cinemáticas y dinámicas de las galaxias

- Determinación de la cinemática del gas y las estrellas
- Curvas de rotación y dispersión de velocidades en galaxias
- Momento angular de galaxias a lo largo de la secuencia de Hubble

4. Propiedades de las poblaciones estelares de las galaxias

- Historia de formación estelar y poblaciones estelares simples
- Síntesis de poblaciones estelares

5. Características observacionales de las galaxias

5.1 Propiedades de las galaxias espirales

- Propiedades fotométricas y estructurales básicas
- Contenido en gas atómico, molecular y polvo
- Poblaciones estelares
- Relaciones de escala

5.2. Propiedades de galaxias de tipo temprano

- Propiedades fotométricas y estructurales básicas
- Propiedades cinemáticas y dinámicas
- Poblaciones estelares
- Gas y polvo
- Relaciones de escala

6. Cúmulos de galaxias

- Propiedades principales de los cúmulos de galaxias
- Relaciones de escala en cúmulos de galaxias
- Dependencia del entorno en las propiedades de las galaxias
- Evolución de galaxias en cúmulos
- Pre-processing

Profesora: Arianna Di Cintio

Temas:

7. Formación de estructuras en el Universo

- Estructura a gran escala
- Formación y propiedades de halos de materia oscura
- Estructura jerárquica y estructura interna de los halos de materia oscura (perfiles de densidad)

8. Formación de las galaxias

- Física de bariones: enfriamiento del gas, formación estelar y procesos de feedback
- Estructura interna de las galaxias y de los halos en presencia de bariones (contracción adiabática y expansión)

9. Modelos de formación de galaxias

- Modelos teóricos de formación de galaxias
- Simulaciones de N-cuerpos
- Modelos semianalíticos
- Simulaciones hidrodinámicas

10. Galaxias en el Universo Local

- Simulaciones de Grupos Locales y nuevos datos observacionales
- Problemas del modelo cosmológico estándar a escala de Grupos Locales ("*missing satellite problem*", número y distribución radial de satélites, perfiles de densidad de los satélites, problema "*cusps-core*")

11. Núcleos galácticos activos (AGN)

- Clasificación de tipos de AGN
- Modelo unificado y sus mejoras

12. El Universo a alto redshift

- Galaxias a alto redshift: morfología, cinemática, Lyman-break galaxies, Lyman-alpha emitters, ULIRG
- Evolución de las propiedades galácticas con el redshift

Actividades a desarrollar en otro idioma

Los temas del 1 al 6 serán impartidos en castellano, los del 7 al 12 en inglés.

Durante el curso se prevé la realización de varios seminarios que serán ofrecidos principalmente en inglés.

Las tutorías se podrán realizar en castellano o en inglés en función de las necesidades de cada estudiante, on-line o presencialmente.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)
Aula invertida - Flipped Classroom, Aprendizaje cooperativo

Descripción

En las clases teóricas se exponen los contenidos de los temas y se proponen seminarios temáticos.

En las clases presenciales se harán actividades como resolver dudas y ejercicios. Además, se dedicará parte de las clases presenciales a la realización de las clases prácticas que requieran acceso a los equipos de computación del Departamento de Astrofísica. Se adoptarán metodologías de Aula invertida y aprendizaje cooperativo cuando sea posible.

En caso de situaciones de riesgo declaradas oficialmente, para la programación y realización de las actividades docentes se estará a lo previsto en el plan específico del centro.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	53,00	0,00	53,0	[CE1], [CB6], [CB8], [CB10], [CE5]
Clases prácticas (aula/laboratorio/centro de calculo/observatorio)	7,00	0,00	7,0	[CG4], [CB6], [CB7], [CB8], [CB10], [CE5], [CG1]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	20,00	20,0	[CE1], [CG4], [CB6], [CB7], [CB8], [CB10], [CE5], [CG1]
Asistencia a tutorías	0,00	5,00	5,0	[CE1], [CG4], [CB7], [CB8], [CB10], [CE5], [CG1]
Estudio/preparación de Clases	0,00	65,00	65,0	[CE1], [CG4], [CB6], [CB7], [CB8], [CB10], [CE5], [CG1]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Cimatti A., Fraternali F., Nipoti C., Introduction to Galaxy Formation and Evolution: From Primordial Gas to Present-Day Galaxies, 2019, Cambridge University press (disponible en el Departamento de Astrofísica y en el Instituto de Astrofísica de Canarias)

- J. Binney, S. Tremaine, Galactic Dynamics, Princeton University Press
- P. Schneider. Extragalactic astronomy and Cosmology. Springer.

Bibliografía Complementaria

- L.S. Sparke, J.S. Gallagher, Galaxies in the Universe, Cambridge University Press
- I. Ferreras, Fundamentals of Galaxy Dynamics, Formation and Evolution, UCL Press

Otros Recursos

La asignatura está integrada en el Aula Virtual de la ULL
<http://campusvirtual.ull.es>

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de los temas relacionados con las observaciones, del 1 al 6, se realizará a través de evaluación continua con la entrega de un informe de prácticas, que contará un 40% de la nota de esta parte (20% de la calificación global de la asignatura) y una prueba objetiva (examen) que se realizará al finalizar esta parte de la asignatura (finales de octubre). Esta última prueba contará un 60% de la nota de esta parte de la asignatura (30% de la calificación global de asignatura). En el caso que el estudiante renuncie a realizar la evaluación continua se podrá presentar a un examen único en la fecha establecida de la convocatoria. Este examen único contará un 100% de la nota de esta parte (50% de la calificación global de asignatura). Este examen único podrá ser distinto del examen de evaluación continua. En el caso que el estudiante siga la evaluación continua y presente el informe de prácticas, la nota de este informe se le mantendrá en las convocatorias sucesivas del correspondiente curso académico. La presentación de los informes de prácticas se realizará de manera telemática (preferentemente a través del aula virtual).

Se evaluarán los temas teóricos, del 7 al 12, por evaluación continua a lo largo del mes de diciembre, incluyendo dicha evaluación la entrega de un vídeo sobre los seminarios propuestos (30% de la nota de esta parte, o bien 15% de la calificación global de la asignatura) y el superar un test escrito sobre los temas tratados (70% de la nota de esta parte de la asignatura, o bien 35% de la calificación global de la asignatura). En el caso que el estudiante renuncie a realizar la evaluación continua se podrá presentar a un examen único en la fecha establecida de la convocatoria, teniendo el cualquier caso la obligación de entregar, el día del examen unico, el video sobre los seminarios. El examen único contará un 70% de la nota de esta parte (35% de la calificación global de asignatura), y el video un 30% (o bien 15% de la calificación global). En el caso que el estudiante siga la evaluación continua y presente el vídeo sobre los seminarios propuestos, la nota de este se le mantendrá en las convocatorias sucesivas del correspondiente curso académico.

Para superar la asignatura el estudiante deberá superar con una puntuación mínima de 5 puntos cada una de las pruebas de evaluación (exámenes en clase, entrega de informe y/o video).

En el caso de no haber llegado a un mínimo de 5 en cada parte de la evaluación, la asignatura se considerara' NO superada, y la calificación que se recogerá' en el acta será' la correspondiente a la nota mas baja obtenida en dichos apartados.

La nota final de la asignatura en cualquier caso será el promedio entre las notas obtenidas en los temas observaciones (1-6) y teóricos (7-12).

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas objetivas	[CE1], [CG4], [CB6], [CB7], [CB8], [CE5]	- Claridad y precisión a la hora de desarrollar conceptos explicados en clase. - Capacidad de contestar a preguntas relacionadas con todo el temario propuesto.	60,00 %
Informes memorias de prácticas	[CE1], [CG4], [CB6], [CB7], [CB8], [CB10], [CE5], [CG1]	- Capacidad de organizar y resumir el trabajo llevado a cabo durante la práctica - Presentación del contenido (en formato vídeo, como informe y presentación oral) - Ortografía y sintaxis	40,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Esta asignatura proporciona al estudiantado conocimientos introductorios y avanzados en la disciplina de Astrofísica Extragaláctica.

La asignatura esta dividida en dos bloques tematicos: los temas del 1 al 6 tienen un enfoque observacional (propiedades fotométricas, cinemáticas, y de las poblaciones estelares de los diferentes tipos de galaxias observadas en el Universo), y los temas del 7 al 12 tienen un enfoque teorico (teoria de la formacion de galaxias, enfriamiento del gas, formación estelar y procesos de feedback, halos de materia oscura, nucleos galacticos activos y galaxias a alto redshift).

Los alumnos aprenderán por lo tanto la fisica que regula la formación de las galaxias así como las propiedades observacionales de las mismas.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La asignatura de Física Extragaláctica es cuatrimestral.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 2:	2	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 3:	2,3	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 4:	3	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 5:	4	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 6:	5	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 7:	6	Clases teóricas Prueba objetiva (examen)	4.00	4.00	8.00

Semana 8:	7	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 9:	8	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 10:	9	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 11:	10	Clases teóricas y prácticas	4.00	4.00	8.00
Semana 12:	11	Clases teóricas y prácticas Trabajo en el Centro de Cálculo de Astrofísica	4.00	4.00	8.00
Semana 13:	11,12	Clases teóricas	4.00	4.00	8.00
Semana 14:	12	Clases teóricas Prueba objetiva (examen)	4.00	4.00	8.00
Semana 15:	Realización de exámenes y supervisión/corrección de prácticas	Preparación y realización de exámenes	4.00	34.00	38.00
Total			60.00	90.00	150.00