

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Física**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 1):**

**Astrofísica y Cosmología**  
**(2021 - 2022)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Astrofísica y Cosmología</b>	Código: <b>279193104</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Física</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Astrofísica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Astronomía y Astrofísica</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatorio</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Los alumnos que no superen el 50% de los créditos del módulo de Formación Básica deberán matricularse, en el curso siguiente, de los créditos no superados y sólo podrán matricularse del número de créditos apropiado de este módulo hasta llegar al máximo de 60 créditos

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>BASILIO RUIZ COBO</b>
- Grupo:
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>BASILIO</b></li><li>- Apellido: <b>RUIZ COBO</b></li><li>- Departamento: <b>Astrofísica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Astronomía y Astrofísica</b></li></ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922605246</b> - Teléfono 2: <b>606134182</b> - Correo electrónico: <b>brcobo@ull.es</b> - Correo alternativo: <b>brc@iac.es</b> - Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	3501
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	3501
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	12:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	3501
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	3501
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	3501
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	3501
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	3501

Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	12:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	3501
Observaciones:						

<b>Profesor/a: ANTONIO APARICIO JUAN</b>
- Grupo:
<b>General</b> - Nombre: <b>ANTONIO</b> - Apellido: <b>APARICIO JUAN</b> - Departamento: <b>Astrofísica</b> - Área de conocimiento: <b>Astronomía y Astrofísica</b>
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>antapaj@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b>http://www.iac.es/galeria/aaaj</b>

<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	09:00	10:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Profesor
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	10:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Profesor
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	10:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Profesor
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:00	10:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Profesor
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	11:00	Edificio de Física y Matemáticas - AN.2B	Profesor

Observaciones: El profesor atiende también consultas realizadas por e-mail. Las tutorías se realizan en español o inglés, de acuerdo con las necesidades del alumnado.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	11:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	Profesor

Observaciones: El profesor atiende también consultas realizadas por e-mail. Las tutorías se realizan en español o inglés, de acuerdo con las necesidades del alumnado.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Física Obligatoria**

Perfil profesional:

#### 5. Competencias

##### Competencias Generales

**CG2** - Adquirir una sólida base teórica, matemática y numérica, que permita la aplicación de la Física a la solución de problemas complejos mediante modelos sencillos

**CG3** - Desarrollar una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones conocidas a nuevos problemas. Para ello es importante que el alumnado, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

**CG4** - Desarrollar la habilidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación compleja que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y permita realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones y/o los resultados experimentales.

**CG6** - Saber organizar y planificar el tiempo de estudio y de trabajo, tanto individual como en grupo; ello les llevará a aprender a trabajar en equipo y a apreciar el valor añadido que esto supone.

**CG7** - Ser capaz de participar en debates científicos y de comunicar tanto de forma oral como escrita a un público especializado o no cuestiones relacionadas con la Ciencia y la Física. También será capaz de utilizar en forma hablada y escrita otro idioma, relevante en la Física y la Ciencia en general, como es el inglés.

**CG8** - Poseer la base necesaria para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, tanto desde la formación científica, (realizando un master y/o doctorado), como desde la actividad profesional.

##### Competencias Básicas

**CB2** - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas

dentro de su área de estudio

**CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

**CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias Específicas

**CE1** - Conocer y comprender los esquemas conceptuales básicos de la Física y de las ciencias experimentales.

**CE3** - Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, localizando en su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y el fenómeno físico que puede ser descrito a través de ellas.

**CE11** - Adquirir destreza en la modelización matemática de fenómenos físicos.

**CE14** - Analizar, sintetizar, evaluar y describir información y datos científicos

**CE19** - Desarrollar la "intuición" física.

**CE23** - Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, así como de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías, permitiendo el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

**CE24** - Afrontar problemas y generar nuevas ideas que puedan solucionarlos

**CE26** - Dominar la expresión oral y escrita en lengua española, y también en lengua inglesa, dirigida tanto a un público especializado como al público en general.

**CE28** - Adquirir hábitos de comportamiento ético en laboratorios científicos y en aulas universitarias.

**CE29** - Organizar y planificar el tiempo de estudio y trabajo, tanto individual como en grupo.

**CE30** - Saber discutir conceptos, problemas y experimentos defendiendo con solidez y rigor científico sus argumentos.

**CE31** - Saber escuchar y valorar los argumentos de otros compañeros.

**CE33** - Ser capaz de identificar lo esencial de un proceso / situación y establecer un modelo de trabajo del mismo.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

PROFESOR: DR. BASILIO RUIZ COBO

TEMAS:

- 1.- SISTEMAS DE COORDENADAS ASTRONÓMICAS. Esfera celeste y coordenadas astronómicas. El tiempo y su medida.
- 2.- FOTOMETRÍA Y ESPECTROSCOPÍA. El espectro electromagnético. Intensidad, Flujo y Luminosidad. Radiación de cuerpo negro. Instrumentación astronómica y su desarrollo histórico. Sistemas fotométricos. Magnitudes y su medida. Opacidad y extinción. Temperatura de las estrellas. Interacción luz-materia: Líneas espectrales. Espectros de emisión y de absorción. Clasificación espectral de las estrellas.
- 3.- EL SISTEMA SOLAR. Estructura, origen y formación. Problema de Kepler de dos cuerpos. Tres cuerpos: mareas. Propiedades fotométricas (albedo). Planetas rocosos, gaseosos (temperatura y atmósferas) y enanos. Otros cuerpos menores. Otros sistemas planetarios.
- 4.- PARÁMETROS FÍSICOS ESTELARES. Diagrama HR. Medida de distancias en la galaxia. Medida de Masas y Radios estelares. Sistemas Binarios y planetas extrasolares. Relación Masa–Luminosidad. Otros observables astrosísmicos.
- 5.- ESTRUCTURA ESTELAR. Desarrollo histórico sobre el mecanismo de producción de energía de las estrellas. El teorema del Virial. Ecuaciones de equilibrio. Fuentes de energía. Transporte energético. El Sol. Actividad magnética. Estrellas

variables. Astrosismología.

6.- EVOLUCIÓN ESTELAR. Origen, final y balance energético. Tiempos característicos. Protoestrellas, Secuencia Principal, gigantes rojas, estrellas compactas y agujeros negros. Novas y Supernovas.

PROFESOR: DR. ANTONIO APARICIO JUAN

TEMAS:

7.- LA VIA LACTEA. Desarrollo del concepto de Galaxia. Cúmulos estelares. Estructura y rotación. Origen de los elementos y poblaciones estelares. Medio interestelar.

8.- ASTROFÍSICA EXTRAGALÁCTICA. Clasificación morfológica de galaxias. Rotación galáctica y materia oscura. Galaxias activas. Cuásares. Medio intergaláctico.

9.- COSMOLOGÍA OBSERVACIONAL. Desarrollo del concepto de universo. Medida de distancias cósmicas. Ley de Hubble-Humason. Radiación cósmica de fondo. Otras observaciones.

10.- MODELOS COSMOLÓGICOS. Desarrollo de los modelos cosmológicos. Hipótesis cosmológicas. Modelo estándar. Historia y futuro del universo.

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

Los manuales de texto de la asignatura están en inglés. Ello implica que gran parte del trabajo personal de estudio lo van a realizar con material escrito en lengua inglesa.

Las demás actividades del curso serán en castellano, aunque también se admitirá la lengua inglesa en trabajos orales y escritos.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Las clases se impartirán de forma presencial por turnos diarios en el horario oficial establecido. Los turnos se establecerán mediante la confección de grupos utilizando el aula virtual de la asignatura. Además, las clases presenciales se transmitirán simultáneamente de forma audiovisual. De esta manera, los alumnos a los que no les toque asistir ese día, o bien decidan no hacerlo, podrán seguir las clases de forma remota. Dichas clases no se grabarán.

La metodología de la asignatura está estructurada las siguientes clases y actividades:

- 1.- Clases teóricas, el profesor desarrollará la asignatura en forma de clase magistral con la ayuda de los materiales didácticos que permitan una mejor comprensión de los aspectos fundamentales del curso. Siempre que sea posible seguirá un libro de texto de entre los citados en la bibliografía básica.
- 2.- Clases de problemas y seminarios, el profesor enseñará a resolver algunos de los problemas propuestos en las hojas de problemas mientras que los alumnos resolverán el resto de forma autónoma, en clase o fuera de ella.
- 3.- Realización de entregables. Se propondrán dos entregables a lo largo del curso que contendrán problemas y/o ejercicios que deberán ser resueltos por los alumnos y entregados. El profesor los corregirá individualmente y se los devolverá; a su vez, se discutirán y comentarán en clase aquellos errores y lagunas de interpretación más comunes. Las tutorías servirán para tratar los problemas individuales de cada alumno.

**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	26,00	0,00	26,0	[CE11]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CB5], [CB3], [CB2]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	15,00	0,00	15,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE28], [CE24], [CE23], [CE14], [CB4], [CG8], [CG7], [CG6]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CB5], [CB3], [CB2]
Estudio y trabajo autónomo en todas las actividades	0,00	90,00	90,0	[CE33], [CE31], [CE30], [CE29], [CE26], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE3], [CE1], [CB5], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7], [CG6], [CG4], [CG3], [CG2]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

- Battaner, E. (1999).  
Introducción a la Astrofísica.  
Alianza Ed.
- Bradley, W. C. & Ostlie, D. A. (1996):  
An Introduction to  
Modern Astrophysics  
. Addison-Wesley.
- Karttunen, H.; Kroger, P.; Oja, H.; Poutanen, M.; Donner, K. J. (Eds.) (2003,4ª Ed):  
Fundamental Astronomy.  
Springer-Verlag.

- Martínez, V.J., Miralles, J.A., Marco, E., Galadí-Enriquez D., (2004):  
Astronomía Fundamental .  
Publ.  
Univ. Valencia

#### **Bibliografía Complementaria**

- Barrena R., de León J., Roca T. y Torrentó S. 2006.  
Problemas de Astrofísica  
. Abecedario  
- Battaner, E. (1986).  
Flúidos Cósmicos  
. Labor  
- Battaner, E. y Florido E., (2001).  
100 problemas de Astrofísica  
. Alianza.  
- Fraknoi, Morrison & Wolf (1997).  
Voyages through the Universe  
.. Saunders College Pub.  
- Gil A.J. y Rodríguez M.G. (1979).  
Problemas resueltos de Astronomía  
. Ed. Complutense. Equipo Sirius.  
- Lang, K.R. (199?).  
Astrophysical Formulae.  
- Seed, M. (1989).  
Fundamentos de Astronomía  
.Omega.  
- Zeilik, M. y Gregory,S.A.(1998).  
Introductory Astronomy & Astrophysics  
. 4th. ed. Brooks/Cole

#### **Otros Recursos**

Se dispondrá de lo necesario para realizar las actividades complementarias (de campo) siguientes:

- 1.- Visita al Planetario del Museo de la Ciencia y el Cosmos
- 2.- Visita diurna a la sede del IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias) al Observatorio de El Teide
- 3.- Sesión de observación nocturna en el Observatorio de El Teide.

#### **9. Sistema de evaluación y calificación**

### Descripción

La evaluación consistirá prioritariamente en un examen final en las fechas oficiales establecidas, que podrá ser presencial (si el número de alumnos es menor que el aforo máximo permitido en el aula de examen) o virtual, (en caso contrario) . El resultado se combinará en su caso con la evaluación continua utilizando la fórmula de evaluación establecida en el Grado de Física.

La evaluación de la asignatura se hace atendiendo a la calificación obtenida en el examen final (que es obligatorio) de las convocatorias oficiales y la evaluación continua a lo largo del curso. La calificación obtenida de forma ponderada entre las dos evaluaciones se obtiene aplicando la siguiente fórmula que viene indicada en la Memoria del Grado de Física de la ULL. Suponiendo c la calificación de la evaluación continua (en escala de 0-10) y z la del examen final (en escala 0-10), la calificación total será:

$$p = 0.4 * c + z * (1 - 0.04 * c)$$

Para aplicar la formula anterior se requiere que en el examen final se supere 1/3 de la calificación máxima ( $z \geq 10/3$ ) y se apruebe la evaluación continua ( $c \geq 5$ ). El seguimiento de la evaluación continua es optativo por parte del alumno. La calificación de los alumnos que no opten a la evaluación continua o no aprueben la misma será la calificación del examen final.

La calificación de la evaluación continua (c) se efectuará en base a problemas y ejercicios propuestos y que el alumno deberá entregar antes de ser resultados por el profesor en clase.

Se realizará un examen parcial eliminatorio de la mitad de los temas, más o menos al finalizar la primera mitad del cuatrimestre.

El examen final de la asignatura será un control escrito, basado en preguntas y problemas, sobre los conocimientos adquiridos durante el curso. Este sistema de evaluación tendrá una duración de un curso académico, durante el cual la evaluación continua realizada durante el curso (c) se conservará inalterada.

### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CE14], [CE1], [CB3], [CB2], [CG8], [CG7]	Realización correcta del cuestionario de cada tema en el aula virtual en el plazo establecido.	5,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CE31], [CE30], [CE11], [CE3], [CE1], [CB3], [CB2], [CG7], [CG3], [CG2]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>- Precisión en los cálculos</li> <li>- Rigurosidad en los razonamientos.</li> <li>- Discusión e interpretación de los resultados</li> <li>- Creatividad.</li> <li>- Ortografía y presentación</li> </ul>	17,00 %

Pruebas de desarrollo	[CE33], [CE26], [CE23], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CG8], [CG3], [CG2]	- Capacidad de análisis y síntesis. - Precisión en los cálculos - Rigurosidad en los razonamientos. - Discusión e interpretación de los resultados - Creatividad. - Ortografía y presentación	60,00 %
Trabajos y proyectos	[CE24], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CB5], [CB4], [CG4], [CG3], [CG2]	Realización de las actividades y tareas propuestas en el plazo establecido, valorando: - Capacidad de análisis y síntesis. - Precisión en los cálculos - Rigurosidad en los razonamientos. - Discusión e interpretación de los resultados	9,00 %
Informes memorias de prácticas	[CE33], [CE31], [CE29], [CE28], [CE24], [CE23], [CE19], [CE14], [CE11], [CE3], [CE1], [CG8], [CG7], [CG6]	Realización de las actividades y tareas propuestas en el plazo establecido, valorando: - Capacidad de análisis y síntesis. - Precisión en los cálculos - Rigurosidad en los razonamientos. - Discusión e interpretación de los resultados	9,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

1. Conocer las coordenadas astronómicas más usuales.
2. Saber cuando un astro es visible u observable desde cualquier lugar de la Tierra.
3. Conocer la radiación del cuerpo negro, los sistemas fotométricos y dominar las magnitudes astronómicas.
4. Conocer la clasificación de los espectros estelares y la medida de las magnitudes fundamentales de las estrellas.
5. Conocer el "lenguaje" propio de la astrofísica (literario, gráfico y matemático).
6. Saber aplicar la física clásica a las diferentes situaciones astrofísicas.
7. Reconocer los órdenes de magnitud de las cantidades involucradas en las situaciones astronómicas.
8. Conocer los problemas que se plantean en las diferentes situaciones astrofísicas introducidas y las vías de solución.
9. Conocer los métodos de determinación de las distancias en el universo.
10. Conocer los fundamentos de la astronomía extragaláctica y la cosmología.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

En el caso de que sea necesario remitirse a un escenario de docencia semipresencial o no presencial, la estructura de la asignatura será la misma, sustituyen las clases presenciales por virtuales.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1, 2	Clases Teóricas	4.00	6.00	10.00
Semana 2:	2	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	3, 4	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	3.00	4.50	7.50
Semana 4:	4	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	5	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	5	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	3.00	4.50	7.50
Semana 7:	5, 6	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	6	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	6, 7	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	7	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	7	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	2.00	3.00	5.00

Semana 12:	8	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	8	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	3.00	4.50	7.50
Semana 14:	9	Clases Teóricas Clases Prácticas Seminario	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	10	Realización y preparación de exámenes.	4.00	6.00	10.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación.	5.00	7.50	12.50
Total			60.00	90.00	150.00