

Facultad de Ciencias

Grado en Física

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

Astrofísica y Cosmología
(2023 - 2024)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Astrofísica y Cosmología	Código: 279193104
- Centro: Facultad de Ciencias - Lugar de impartición: Facultad de Ciencias - Titulación: Grado en Física - Plan de Estudios: 2009 (Publicado en 2009-11-25) - Rama de conocimiento: Ciencias - Itinerario / Intensificación: - Departamento/s: Astrofísica - Área/s de conocimiento: Astronomía y Astrofísica - Curso: 3 - 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	

2. Requisitos de matrícula y calificación

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: CARLOS DEL BURGO DÍAZ
- Grupo:
General - Nombre: CARLOS DEL - Apellido: BURGO DÍAZ - Departamento: Astrofísica - Área de conocimiento: Astronomía y Astrofísica

Contacto

- Teléfono 1:
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **cburgo@ull.edu.es**
- Correo alternativo: **cburgo@iac.es**
- Web: **<https://www.campusvirtual.ull.es/>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	16:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1508

Observaciones: Conviene pedir cita con antelación para control de aforo. La reunión puede ser virtual por Google Meet.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	16:00	Instituto de Astrofísica de Canarias - EX.1A IAC	1508

Observaciones: Conviene pedir cita con antelación para control de aforo. La reunión puede ser virtual por Google Meet.

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 mas 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

TEMAS:

- 1.- SISTEMAS DE COORDENADAS ASTRONÓMICAS. Esfera celeste y coordenadas astronómicas. El tiempo y su medida.
- 2.- FOTOMETRÍA Y ESPECTROSCOPIA. 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.
- 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. No obstante, los apuntes del curso (material de apoyo) están en español, con adaptaciones (por ejemplo, gráficos para ilustrar los sistemas de coordenadas astronómicas) creadas por el profesor para mejorar la comprensión de los conceptos. También se incluyen algunas figuras en inglés.

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

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)

Descripción

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

- 1.- Clases teóricas, donde 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.
- 4.- Clases prácticas (si tenemos tiempo). Los alumnos deberán realizar un informe corto de lo realizado y el profesor/a presentará, atenderá y evaluará la práctica, que se realizará en grupos de 4 alumnos como máximo, dependiendo de los alumnos matriculados en la asignatura (temas diferentes para cada grupo).
- 5.- Aprendizaje virtual. El seguimiento del curso se realizará utilizando las facilidades que ofrece la plataforma moodle del campus virtual de la ULL. Las actividades de aprendizaje virtual contemplan la participación (que se valorará para subir la calificación en caso favorable) en, al menos, 1 foro de discusión, y realizar algunas pruebas cortas de autoevaluación. Se contempla hacer puntualmente algunas clases en calidad de Aula Invertida, para que los alumnos resuelvan en clase con el profesor las dudas que tengan.

Además, se completa con tres actividades complementarias (de campo) que consisten en:

- 1.- Visita al Planetario del Museo de la Ciencia y el Cosmos en la que, en sesión especial, se repasará de forma interactiva las nociones de Astronomía de posición que se ven al principio del curso.
- 2.- Visita diurna al IAC (sede central) y al Observatorio de El Teide (del Instituto de Astrofísica de Canarias) con el fin de conocer la instrumentación de un observatorio astronómico profesional, sus características principales, sus proyectos de investigación y poder interactuar con el personal del mismo.
- 3.- Sesión de observación nocturna en el Observatorio de El Teide en la que se manejará un telescopio y se realizará una sesión de observación, y se visitarán los telescopios diurnos y nocturnos interaccionando con astrónomos profesionales.

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

- Karttunen, H.; Kroger, P.; Oja, H.; Poutanen, M.; Donner, K. J. (Eds.) (2017,6ªEd): Fundamental Astronomy. Springer-Verlag
- Bradley, W. C. & Ostlie, D. A. (1996): An Introduction to Modern Astrophysics. Addison-Wesley.
- Martínez, V.J., Miralles, J.A., Marco, E., Galadí-Enríquez D., (2004): Astronomía Fundamental . Publ. Univ. Valencia

Bibliografía Complementaria

- Battaner, E. (1999). Introducción a la Astrofísica. Alianza Ed.
- Barrena R., de León J., Roca T. y Torrentó S. 2006. Problemas de Astrofísica . Abecedario
- Battaner, E. (1986). Fluídos 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

El modelo de **evaluación continua** consiste en dos controles a lo largo del cuatrimestre, con preguntas tipo test, cortas y de desarrollo, y problemas, y dos ejercicios fuera de clase que podrán hacerse individualmente o en grupo. Su promedio (**C**) se ponderará al final del cuatrimestre con la **calificación del examen global Z** de acuerdo a la fórmula de obligado cumplimiento que viene indicada en la Memoria del Grado de Física de la ULL: $P = 0.4 * C + Z * (1 - 0.04 * C)$

La evaluación continua es opcional. Si el alumno/a la hace, será necesario que obtenga al menos un 3.5 sobre 10 en cada control para hacer un promedio. En caso contrario, se tomará la del control de menor puntuación. La nota media de los dos entregables pesará como un tercio de la nota correspondiente a la evaluación continua C. La nota de cualquiera de los dos entregables deberá ser como mínimo de 3.5, de lo contrario se tomará la de menor puntuación.

El examen global es obligatorio. Durará un máximo de 4 horas.

Para aplicar la fórmula de arriba, ha de cumplirse que $Z \geq 10/3$ y que $C \geq 5$ (evaluación continua aprobada).

La calificación del alumno/a que no haga la evaluación continua o no apruebe la misma vendrá dada por la del examen global.

Para aquellos/as que únicamente se presenten al examen global, será necesario obtener al menos un 3.5/10 en cada una de las partes de la asignatura para promediar. En caso contrario, se pondrá como calificación la de la parte en la que se haya obtenido menor puntuación.

Con la aplicación de la fórmula, los porcentajes que figuran en la estrategia evaluativa son meramente orientativos.

Dado que la evaluación contiene una parte importante de evaluación continua, es importante asistir de forma presencial a las clases teóricas y prácticas, así como realizar los controles y ejercicios propuestos.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la persona responsable de su Facultad o Escuela (recomendable concretar según la titulación: Decana, Decano, Director o Directora). Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

El examen final de la asignatura será un control escrito, basado en preguntas y problemas, sobre los conocimientos adquiridos durante el curso. Durará un máximo de 4 horas. 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]	- Capacidad de análisis y síntesis. - Precisión en los cálculos - Rigurosidad en los razonamientos. - Discusión e interpretación de los resultados - Creatividad. - Ortografía y presentación	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.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1	Clases Teóricas y Seminario(s)	3.00	5.00	8.00
Semana 2:	1, 2	Clases Teóricas y Seminario(s)	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	3	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 4:	3, 4	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	4, 5	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas	3.00	5.00	8.00
Semana 6:	5	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas Fecha de evaluación continua (Primer Control)	4.00	6.00	10.00

Semana 7:	5	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	6	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas	3.00	5.00	8.00
Semana 9:	6, 7	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	7	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas Primer Entregable	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	7, 8	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	8	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	9	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas	3.00	5.00	8.00
Semana 14:	10	Clases Teóricas y Seminario(s) Clases Prácticas	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	Evaluación extendida a semanas 15 y 16	Conclusión de pruebas de evaluación continua (Segundo Control y Segundo Entregable) y exámen de evaluación única	4.00	6.00	10.00
Semana 16 a 18:		Preparación de exámenes, exámenes y revisiones	4.00	4.00	8.00
Total			60.00	90.00	150.00