

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA**

Código: 34261
Nombre: Astrofísica
Ciclo: Grado
Créditos ECTS: 4,5
Curso académico: 2026-27

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultat de Física	3	Primer cuatrimestre
1928 - Doble Grado en Física y Matemáticas	Facultat de Física	4	Segundo cuatrimestre
1929 - Doble Grado en Física y Química	Facultat de Química	4	Primer cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1105 - Grado en Física	Física de la Tierra y del Cosmos	OBLIGATORIA
1928 - Doble Grado en Física y Matemáticas	Cuarto Curso (Obligatorio)	OBLIGATORIA
1929 - Doble Grado en Física y Química	Cuarto Curso (Obligatorio)	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

MARTI PUIG JOSE MARIA

ALOY TORAS MIGUEL ANGEL

MARTINEZ GARCIA VICENT JOSEP

RESUMEN

En Astrofísica se aplican los métodos y conocimientos de la física moderna al estudio del movimiento, la estructura, la composición y la evolución de los astros, desde los cuerpos del Sistema Solar hasta las estrellas y las galaxias.

La asignatura se organiza en tres bloques, precedidos por un tema introductorio dedicado al surgimiento de la Astrofísica como ciencia, su objeto de estudio, sus métodos, las escalas del Universo y los conceptos de poder de resolución y sensibilidad de los diferentes sistemas de observación. El primer bloque (temas 1 a 3) aborda el movimiento de los astros, la descripción del Sistema Solar y sus componentes, así como el estado actual del descubrimiento de exoplanetas, las propiedades generales que van emergiendo y la contextualización del Sistema Solar en el conjunto de sistemas planetarios. El segundo bloque (temas 4 a



7) se dedica a la Física Estelar, estudiando las propiedades fundamentales de las estrellas, los parámetros que las describen, su estructura y evolución. El tercer bloque se centra en las galaxias y la Cosmología. En él se analizan nuestra galaxia y las demás galaxias del Universo, introduciendo algunos de los temas más relevantes de la investigación astronómica actual, como la materia oscura, las galaxias activas y los agujeros negros supermasivos. Finalmente, se presentan nociones básicas de Cosmología, introduciendo el modelo del Big Bang y el paradigma cosmológico respaldado por las observaciones actuales: un universo plano en expansión acelerada.

El estudiantado que desee ampliar su formación en este ámbito podrá cursar, dentro de la oferta optativa del Grado en Física, las asignaturas Astrofísica Observacional y Relatividad y Cosmología en cuarto curso.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Se recomienda haber cursado las materias correspondientes a los dos primeros cursos del grado. Todas las materias específicas de Física son importantes para esta asignatura. Las materias específicas de Matemáticas también son importantes, en particular Cálculo Integral y Ecuaciones Diferenciales.

Cabe subrayar que la Astrofísica es, por su propia naturaleza, un campo de la ciencia donde convergen la mayor parte de las especialidades de la Física.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1105 - Grado en Física

Capacidad de aprendizaje: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos de la Física y de la ciencia y tecnología en general, a través del estudio independiente.

Comprensión teórica de fenómenos físicos: tener una buena comprensión de las teorías Físicas más importantes (estructura lógica y matemática, apoyo experimental, fenómenos físicos descritos).

Comunicación oral y escrita: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas de la Física.

Cultura General en Física: Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la Física y con enfoques que abarcan y relacionan diferentes áreas de la Física, así como relaciones de la Física con otras ciencias.

Destrezas generales y específicas en lenguas extranjeras: Haber mejorado el dominio del inglés (o de otra lengua extranjera de interés) a través de: acceso a bibliografía fundamental, comunicación oral y escrita (inglés científico-técnico), cursos, estudios en el extranjero, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras etc.



Destrezas matemáticas: comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

Investigación básica y aplicada: Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación Física, de las formas en que se lleva a cabo, y de cómo la investigación en Física es aplicable a muchos campos diferentes, por ejemplo la ingeniería; habilidad para diseñar procedimientos experimentales y/o teóricos para: (i) resolver los problemas corrientes en la investigación académica o industrial; (ii) mejorar los resultados existentes

Modelización y resolución de problemas: Ser capaz de identificar los elementos esenciales de un proceso/situación y de establecer un modelo de trabajo del mismo. Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable. Pensamiento crítico para construir modelos físicos.

Poseer y comprender los fundamentos de la Física en sus aspectos teóricos y experimentales, así como el bagaje matemático necesario para su formulación.

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

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

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

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.

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.

Resolución de problemas: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una percepción de las situaciones que son físicamente diferentes pero que muestran analogías, permitiendo, por lo tanto, el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.

Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS



1. Movimiento de los astros.

Introducción general. Ecuaciones y propiedades de los movimientos. Ecuación de las órbitas. Elementos de la órbita. Velocidad de escape. El problema de dos cuerpos. Problema de tres cuerpos restringido y transferencia de masa en sistemas binarios. Teorema del virial.

2. El Sistema Solar.

Características generales. Formación del Sistema Solar. Estructura de los planetas. Atmósferas. Magnetosferas. El Sol. Planetas y asteroides. Cometas, la nube de Oort y el cinturón de Kuiper.

3. Exoplanetas y Astrobiología.

Métodos de detección de exoplanetas. Propiedades y habitabilidad. Introducción a la astrobiología.

4. Estrellas. Parámetros estelares. Clasificación espectral.

Magnitudes. Parámetros estelares: masas, luminosidades, temperaturas y radios. Relación masa-luminosidad. Líneas espectrales. Clasificación espectral: tipos espectrales y clases de luminosidad. Diagrama de Hertzsprung-Russell.

5. Transferencia radiativa.

Intensidad y flujo. Ecuación de transferencia radiativa: conservación, emisión y absorción. Fuerza de radiación. Radiación de cuerpo negro y radiación térmica. Aproximación de difusión.

6. Estructura estelar.

Ecuación de estado. Equilibrio hidrostático. Producción de energía en el interior estelar: reacciones nucleares y ritmos de reacción. Nucleosíntesis estelar. Balance energético. Fuentes de opacidad y gradiente de temperatura. Ecuaciones de estructura estelar y modelos estelares.

7. Evolución estelar.

Tiempos característicos. Formación estelar y evolución protoestelar. Etapa en secuencia principal. Evolución hacia gigante roja. Últimas fases evolutivas según la masa y evolución en sistemas binarios. Novas, supernovas, estrellas de neutrones, enanas blancas y agujeros negros.



8. Astronomía galáctica.

Medidas de distancia y estadística estelar. Estructura y características generales de la Galaxia. El centro galáctico. Cinemática galáctica y materia oscura.

9. Astronomía extragaláctica.

El descubrimiento de otras galaxias. Indicadores de distancias extragalácticas. Clasificación de las galaxias. Poblaciones estelares. Materia oscura. Propiedades fotométricas. Galaxias activas y agujeros negros supermasivos. Agrupaciones de galaxias.

10. Cosmología.

Expansión del universo. Ley de Hubble-Lemaître. Edad del universo. Densidad crítica. Ecuaciones cosmológicas. Distancias en cosmología. Radiación cósmica de fondo. Densidad de materia y de radiación. El universo primitivo. Historia térmica. Nucleosíntesis primordial. Energía oscura. Paradigma cosmológico actual: universo plano acelerado.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Tutorías	7,00
Teoría	38,00
Total horas	45,00

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	17,50
Estudio y trabajo autónomo	25,00
Preparación de clases	15,00
Preparación de actividades de evaluación	10,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	67,50

METODOLOGÍA DOCENTE

Docencia presencial 40%:

Clases teórico prácticas: Se abordan los aspectos conceptuales y formales de la materia y la resolución de



problemas o casos como aplicación de los conceptos teóricos. Se basan principalmente en la lección magistral dialogada y el uso de herramientas docentes como demostraciones experimentales, animaciones o videos, representación gráfica de soluciones, proyecciones de presentaciones, etc.).

Sesiones de tutorías grupales o de trabajo en grupos reducidos: centradas en el trabajo del estudiante y en su participación activa: resolución de dudas surgidas al enfrentarse a los conceptos teóricos y a la resolución de problemas, refuerzo en aspectos de mayor dificultad, cuestionarios de carácter conceptual, demostraciones experimentales pertinentes a los casos estudiados y, asociado a una componente de evaluación continua, verificación del progreso de los estudiantes en la materia.

Trabajo personal del estudiante 60%:

- Estudio de los fundamentos teóricos.
- Resolución e problemas, cuestiones tipo test, y trabajos (individualmente o en grupo)
- Tutorías individuales: consultas puntuales del estudiante al docente sobre dudas y dificultades encontradas en el estudio y en la resolución de problemas, o discusión sobre temas de interés, bibliografía, etc.

EVALUACIÓN

Los sistemas de evaluación son los siguientes:

1. Exámenes escritos:

- Una parte evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la asignatura, tanto mediante preguntas teóricas como cuestiones conceptuales, numéricas o casos particulares sencillos.
- Otra parte valorará la capacidad de aplicación del formalismo mediante la resolución de problemas, así como la capacidad crítica respecto a los resultados obtenidos. - En ambas partes se valorará una argumentación correcta y una justificación adecuada.

2. Evaluación continua: Basada en:

- Varios controles de media hora de duración, realizados durante las clases teóricas, basados en la respuesta a cuestiones y problemas relacionados con la materia explicada en clase. - Presentación oral de problemas resueltos
- Elaboración de trabajos prácticos individuales o en pequeños grupos.



Observaciones: La nota final será la mayor entre la nota del examen escrito y la resultante de sumar la nota del examen escrito multiplicada por 0,75 y la de la evaluación continua multiplicada por 0,25. No obstante, la nota mínima en el examen para poder aprobar la asignatura es de 3,5 sobre 10. La nota de la evaluación continua se mantiene para las dos convocatorias del curso académico. Las ponderaciones de la evaluación continua y de los exámenes son las mismas en la primera y en la segunda convocatoria.

BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Carroll, B. W., Ostlie, D. A., *An Introduction to Modern Astrophysics*, Cambridge University Press, 2ª edición, 2017.
- Karttunen, H., Kröger, P., Oja, H., Poutanen, M., Donner, K. J., *Fundamental Astronomy*, Springer, 6ª edición, 2017.
- Martínez, V. J., Miralles, J. A., Marco, E., Galadí-Enríquez, D., *Astronomía Fundamental*, Publicacions de la Universitat de València, 2005.

Complementaria

- Clayton, D. D., *Principles of Stellar Evolution and Nucleosynthesis*, University of Chicago Press, 1983.
- Hansen, C. J., Kawaler, S. D., *Stellar Interiors*, Springer, 1994.
- Kippenhahn, R. Weigert, A., *Stellar Structure and Evolution*, Springer, 1990.
- Rybicki, G. B., Lightman, A. P., *Radiative Processes in Astrophysics*, Wiley, 1979.
- Schneider, P., *Extragalactic Astronomy and Cosmology. An Introduction*, Springer, 2ª edición, 2015.
- Shapiro, S. L., Teukolsky, S. A., *Black holes, White Dwarfs and Neutron Stars: The Physics of Compact Objects*, Wiley-WCH, 1983.
- Shu, F. H., *The Physics of Astrophysics. Volume I. Radiation*, University Science Books, 1991.
- Sparke, L. S., Gallagher, J. S., *Galaxies in the Universe. An Introduction*, Cambridge University Press, 2000.
- Ryden, B., *Introduction to Cosmology*, 2ª edición. Cambridge University Press, 2017.
- Perlov, B., Vilenkin, A., *Cosmology for the Curious*, Springer-Verlag, 2017.



-
- Martínez, V.J., Saar, E., *Statistics of the Galaxy Distribution*, Chapman & Hall/CRC Press, Boca Raton, 2002.
 - Lang, K.R., *Essential Astrophysics*, Springer-Verlag, Berlin, 2013.
 - Keaton, C., *Principles of Astrophysics*, Springer-Verlag, New York, 2014.
 - Díaz Beltrán, A.I., *Estrellas y Galaxias*, Akal, 2019.
 - Owocki, S., *Fundamentals of Astrophysics*, Cambridge University Press, 2021.