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 cuatrimeste
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

Actuar con autonomía en el aprendizaje, tomando decisiones fundamentadas en diferentes contextos, emitiendo juicios en base a la experimentación y el análisis y transfiriendo el conocimiento a nuevas situaciones.

Comprende y domina el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.

Conocer y comprender, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en

el diseño de soluciones y resolución de problemas.

Conoce y comprende los fundamentos de la Física en sus aspectos teóricos y experimentales, así como el bagaje matemático necesario para su formulación. Conocimiento general.

Contribuir en el diseño, desarrollo y ejecución de soluciones que den respuesta a demandas sociales, teniendo en cuenta como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en el ámbito de la titulación, considerando aspectos tales como la ética profesional, los valores morales y las implicaciones sociales de las diferentes actividades realizadas.

Diseña procedimientos experimentales y/o teóricos para resolver los problemas corrientes en la investigación académica o industrial y/o mejorar los resultados existentes

Es capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a su trabajo o actividad profesional: sabe resolver problemas y elaborar y defender argumentos de forma ordenada y clara, apoyándose en dichos conocimientos.

Está capacitado para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado

Estudia de manera independientes, de forma que es capaz de iniciarse en nuevos campos de la Física y de la ciencia y tecnología en general

Evalúa claramente los órdenes de magnitud y ha desarrollado 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. Resolución de problemas

Ha mejorado el conocimiento y uso del inglés (o de otra lengua extranjera de interés) a través del acceso a bibliografía fundamental, comunicación oral y escrita (inglés científico-técnico), cursos, estudios en el extranjero, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras, ...etc

Modeliza y resuelve problemas: identifica los elementos esenciales de un proceso/situación y establece un modelo de trabajo del mismo. Realiza las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable. Pensamiento crítico para construir modelos físicos.

Posee conocimientos que se apoyan en libros de texto avanzados, e incluyen también algunos aspectos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

Posee herramientas, hábitos y técnicas de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un elevado grado de autonomía

Posee una amplia cultura general en Física y de las diferentes áreas de la misma.

Posee una buena 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. Investigación básica y aplicada.

Posee una buena comprensión de las teorías físicas más importantes que describen los fenómenos físicos observados y descritos; su estructura lógica, matemática y, si es el caso, su aplicación o demostración experimental.

Proponer soluciones creativas e innovadoras a situaciones o problemas complejos, propios del ámbito de conocimiento, para dar respuesta a las diversas necesidades profesionales y sociales.

Relaciona diferentes áreas de la Física y, con un enfoque amplio, las relaciona con otras ciencias.

Saber comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

Tiene capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios, que puedan incluir una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética, sobre una actividad o proyecto.

Utiliza los conceptos y herramientas básicas de la Física para transmitir, tanto oral como por escrito, información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica. Comunicación oral y escrita.

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.