Guía docente
230488 - ASTRO - Astrofísica y Cosmología

Última modificación: 25/05/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

CAPACIDADES PREVIAS

Las propias del grado.

REQUISITOS

Haber superado con aprovechamiento los cursos previos.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:
3. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

Transversales:
1. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Lecciones tradicionales y enseñanza basada en proyectos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Aprender las características esenciales del Universo. Desarrollar modelos matemáticos para describir las propiedades de los objetos astronómicos. Diseñar los rasgos básicos de la instrumentación astronómica terrestre y embarcada.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	65,0	43.33
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Introducción

Descripción:
Introducción a la asignatura.

Objetivos específicos:
Proporcionar una visión general de la asignatura: conocer nuestro Universo, con la ayuda de las herramientas de la Física.

Actividades vinculadas:
Ninguna.

Competencias relacionadas:
08 CRPE EF. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

Dedicación: 1h
Grupo grande/Teoría: 1h

2. Planetas y Sistema Solar.

Descripción:
2. Planetas y Sistema Solar.
2.1. El Sistema Solar.
2.1.1. Planetas terrestres.
2.1.2. Planetas gigantes.
2.2. Exoplanetas.

Objetivos específicos:
Entender el Sistema Solar y la búsqueda de otros sistemas planetarios.

Actividades vinculadas:
Ninguna.

Competencias relacionadas:
08 CRPE EF. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 10h

3. Estructura estelar.

Descripción:
3.1. Características observacionales y escalas de tiempo relevantes.
3.2. Interiores estelares.
3.2.1. Las ecuaciones de estructura estelar.
3.2.2. Ecuación de estado.
3.2.3. La física nuclear de las estrellas.
3.2.4. Emissión de neutrinos.
3.2.5. Fuentes de opacidad.
3.3. Atmósferas estelares.

Objetivos específicos:
Entener las ecuaciones de estructura estelar y aprender los ingredientes necesarios para modelar una estrella.

Actividades vinculadas:
a) Modelado de una explosión de Sedov.
b) Colapso en caída libre.
c) Integración de estructures a temperatura cero de enanas blancas: la relación masa-radio.

Competencias relacionadas:
08 CRPE EF. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

Dedicación: 40h
Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 23h

4. Evolución estelar.

Descripción:
4.1. La fase de secuencia principal.
4.2. Gigantes rojas.
4.3. Remanentes estelares: enanas blancas, estrellas de neutrones y agujeros negros.
4.4. Explosiones estelares: supernovas gravitatorias, novas y supernovas termonucleares.

Objetivos específicos:
Entender las diversas fases evolutivas de la evolución de las estrellas.

Actividades vinculadas:
a) Evolución estelar: de la secuencia principal a la fase gigante roja (usando el código de evolución estelar TYCHO).
b) Resolución de una malla de reacciones nucleares simple.

Competencias relacionadas:
08 CRPE EF. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

Dedicación: 38h
Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 23h

5. El Sol.

Descripción:
5.1. El núcleo radiativo.
5.1.1. Reacciones nucleares.
5.1.2. Emisión de neutrinos.
5.2. La región convectiva.
5.3. Atmósfera.
5.3.1. Fotosfera.
5.3.2. Cromosfera.
5.3.3. Corona.
5.4. El ciclo Solar.
5.5. Actividad Solar.

Objetivos específicos:
Entender la estructura y las características principales del Sol.

Actividades vinculadas:
Ninguna.

Competencias relacionadas:
08 CRPE EF. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

Dedicación: 15h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 12h

6. Galaxias.

Descripción:
6.1. La Via Láctea.
6.2. Clasificación morfológica de las galaxias: la secuencia de Hubble.
6.3. Evolución química de la Galaxia.
6.4. Galaxias activas y cuásares.

Objetivos específicos:
Aprender las propiedades principales de las galaxias.

Actividades vinculadas:
a) Evolución química de la Galaxia: la aproximación de caja cerrada.

Competencias relacionadas:
08 CRPE EF. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

Dedicación: 19h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 12h

7. Estructura a gran escala del Universo.

Descripción:
7. Estructura a gran escala del Universo.
7.1. Cúmulos de galaxias.
7.2. La escala de distancias extragaláctica.
7.3. La expansión acelerada del Universo.
7.4. Gamma-ray bursts.

Objetivos específicos:
Conocer la estructura a gran escala del Universo.

Actividades vinculadas:
Ninguna.

Competencias relacionadas:
08 CRPE EF. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 12h

8. Cosmología

Descripción:
8.1. La base observacional de la Cosmología moderna.
8.2. El principio cosmológico.
8.3. Modelos cosmológicos.
8.4. El Big Bang y el Universo inflacionario.

Objetivos específicos:
Entender las herramientas básicas de la cosmología moderna.

Actividades vinculadas:
Ninguna.

Competencias relacionadas:
08 CRPE EF. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

Dedicación: 21h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 14h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

60% examen final, 40% enseñanza basada en proyectos.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Se proporcionarán más adelante.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Karttunen, H. [et al.], editors. Fundamental astronomy: with 419 illustrations including 34 colour plates and 83 exercises with solutions. 6th ed. Heidelberg: Springer, 2017. ISBN 9783662571033.
- Carroll, B.W.; Ostlie, D.A. An introduction to modern astrophysics. 2nd ed. San Francisco: Pearson Addison-Wesley, 2007. ISBN 0805304029.

Complementaria:
- José, Jordi. Stellar Explosions: hydrodynamics and nucleosynthesis. Boca Raton: CRC Press, 2016. ISBN 9781439853061.
- Zeilik, M.; Gregory, S.A. Introductory astronomy and astrophysics. 4th ed. Fort Worth: Saunders College, 1998. ISBN 0030062284.

RECURSOS

Material informático:
- Ordinador portàtil. Ordenador portátil personal