



Guía docente

205224 - RESS - Exploración Robótica del Sistema Solar

Última modificación: 02/06/2025

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN VEHÍCULOS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Manel Soria

Otros: Manel Soria

CAPACIDADES PREVIAS

Conceptos generales de los vehículos aeroespaciales. Conocimientos de programación en cualquier lenguaje informático (preferentemente Matlab). Se requiere un fuerte interés por la ingeniería espacial.
Es recomendable haber cursado la asignatura 220013 Vehículos Aeroespaciales.

REQUISITOS

METODOLOGÍAS DOCENTES

El curso se desarrollará a través de clases teóricas y sesiones prácticas, en las que los estudiantes estudiarán sondas robóticas y sus resultados científicos. En muchos casos, los estudiantes deberán desarrollar pequeños programas informáticos para procesar los grandes volúmenes de datos disponibles. Siempre que sea posible, se utilizarán datos originales —como imágenes RAW o kernels SPICE— en los ejemplos de clase, así como artículos científicos originales.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Tener conocimientos básicos sobre los principales cuerpos del Sistema Solar y sobre las sondas de exploración más relevantes (pasadas, actuales y futuras), como Voyager o Cassini.
- Comprender, a nivel introductorio, los principales conceptos de ingeniería espacial implicados en el diseño de sondas, como el sistema de control de actitud, la energía eléctrica o la propulsión.
- Comprender los principales instrumentos y técnicas de teledetección, como las cámaras multispectrales o la ocultación por radio, a nivel básico.
- Comprender, a nivel introductorio, los formatos digitales de imagen y los principales algoritmos de procesamiento, como el ajuste de contraste o el registro de imágenes.
- Comprender, a nivel básico, la biblioteca SPICE de la NASA (objetivo, funciones principales, tipos de núcleos, etc.) y saber utilizarla para calcular la posición, velocidad, orientación de la cámara, etc., de distintas sondas espaciales.
- Ser capaz de combinar núcleos SPICE con datos de imágenes RAW para extraer información relevante sobre cuerpos celestes (por ejemplo, erupciones volcánicas en Ío).

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	45,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	40.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

Módulo 1: Introducción al Sistema Solar y a su exploración

Descripción:

Cuerpos del Sistema Solar (planetas, asteroides, cometas, objetos del cinturón de Kuiper).

Sondas robóticas y sus misiones: sobrevuelos, orbitadores, módulos de aterrizaje, rovers, drones.

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 15h

Módulo II: Introducción a los instrumentos de imagen y a la tecnología de procesamiento de imágenes

Descripción:

Lentes. Sensores de imagen. Imágenes en blanco y negro, en color y multispectrales. Introducción a los algoritmos de procesamiento de imágenes.

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 15h

Module III. Introduction to NASA JPL SPICE library

Descripción:

Visió general de SPICE. Funcions i nuclis. MICE (SPICE per a Matlab). Sistemes de referència. Temps. Obtenció de la posició i velocitat de la nau espacial. Finestres de temps. Occultacions. Nuclis de càmera i exemples d'aplicació.

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 15h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Participación en clase y ejercicios: 30%

Trabajo: 30%

Proyecto: 40%

Los estudiantes que obtengan una nota inferior a 5,0 en el proyecto, los trabajos o la participación en clase podrán realizar un examen escrito adicional que abarcará todo el contenido de la asignatura. Este examen se realizará en la fecha fijada en el calendario oficial de exámenes finales. La nota de este examen estará entre 0 y 10, y sustituirá la(s) parte(s) con nota inferior a 5,0 solo si es superior, y hasta un máximo de 5,0 puntos.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Ulivi, Paolo ; Harland, David M. Robotic exploration of the Solar System. Part 1, The Golden Age 1957-1982 [en línea]. Chichester, UK: Springer : Praxis Publishing, 2007 [Consulta: 25/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=336714>. ISBN 9780387493268.
- Ulivi, Paolo; Harland, David M. Robotic exploration of the Solar System. Part 2, hiatus and renewal, 1983-1996 [en línea]. New York: Springer Praxis Books, 2009 [Consulta: 03/05/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-0-387-78905-7>. ISBN 9780387789040.
- Ulivi, Paolo; Harland, David M. Robotic exploration of the Solar System. Part 3, The Modern era 1997-2009 [en línea]. New York: Springer, 2012 [Consulta: 03/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1106125>. ISBN 9780387096285.
- Ulivi, Paolo; Harland, David M. Robotic exploration of the Solar System. Part 4, The Modern Era 2004 –2013 [en línea]. New York: Springer, 2015 [Consulta: 03/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1967801>. ISBN 9781461448129.

Complementaria:

- Stern, Alan. Chasing new horizons: inside the epic first mission to pluto. Picador, 2018. ISBN 9781250098962.
- Manning, R. [et al.]. Mars rover curiosity: an inside account from Curiosity's chief engineer [en línea]. Washington, D.C: Smithsonian Books, 2014 [Consulta: 03/05/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6091578>. ISBN 9781588344748.