Guía docente
300091 - SENV - Medio Ambiente Espacial

Última modificación: 22/05/2023

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AEROESPACIALES (Plan 2021). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Gutierrez Cabello, Jorge Luis

Otros: Gil Pons, Pilar

CAPACIDADES PREVIAS

Good knowledge of Physics and Mathematics.

REQUISITOS

None

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE1 MAST21. Aplicar el método científico para el estudio de la fenomenología particular del ambiente aeroespacial.
CE3 MAST21. Realizar, presentar y defender públicamente un trabajo de investigación realizado en grupo, en un tema de investigación en el campo aeroespacial.

Genéricas:
CG2 MAST. Identificar y aplicar los análisis teóricos, experimentales y numéricos fundamentales de uso actual en ingeniería aeroespacial.
CG3 MAST. Identificar y gestionar, de forma consistente, los diferentes tipos de vehículos aeroespaciales y los aspectos tecnológicos, de diseño e implementación de cargas útiles para misiones científicas.

Transversales:
CT1b. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.
CT2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT6. PERSPECTIVA DE GÉNERO: 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.

Básicas:
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Classical teaching for the theoretical lectures, short analytical exercises, and numerical simulations (using codes developed by the students as well as simulation suites such as Spenvis, DRAMA, and ORDEM, among others).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

At the end of the topic, students will identify the relevant effects of the environment on satellites and will be able to design and implement methods to protect and ensure the mission goals. Furthermore, they will also know the most relevant scientific topics relate to space weather, with a particular emphasis on the terrestrial environment.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo grande	31,5	25.20
Horas actividades dirigidas	13,5	10.80

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Why is the space environment relevant?

Descripción:
- Effects on the terrestrial surface
- Effects on spacecraft
- Scientific topics

Objetivos específicos:
Provide a general understanding of the goals and applications of the topic.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

The gravitational field

Descripción:
- Static geopotential
- Dynamic geopotential
- Astrodynamical effects

Objetivos específicos:
Understand the details of the terrestrial gravitational field and its consequences on orbit evolution.

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

The magnetosphere

Descripción:
- Terrestrial magnetic field
- Other magnetospheres in the solar system
- Applications for ADCS

Objetivos específicos:
Understand the properties of the magnetosphere (mainly, but not exclusively, the terrestrial magnetosphere) and its effects and uses for spacecraft engineering.

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

The neutral environment

Descripción:
- The thermosphere
- The exosphere
- Atmospheric loss mechanisms
- Drag upon satellites
- Re-entry

Objetivos específicos:
Provide a detailed knowledge of the high atmosphere from a scientific and practical point of view.

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

The plasma environment

Descripción:
- Ionization mechanisms
- The ionosphere
- Ionospheric phenomena: scintillation, dephasing
- Electrostatic and electrodynamic effects on spacecraft

Objetivos específicos:
Understanding the ionised environment and its effects upon spacecraft.

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

Ionizing radiation

Descripción:
- Classification of ionizing radiation
- Dosimetry
- Van Allen Belts
- Solar phenomena
- Cosmic rays
- Single event effects
- Protection strategies

Objetivos específicos:
Describe the ionising radiation environment. Analyse the effects on spacecraft.

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

Meteoroids and space debris

Descripción:
- Meteoroids origin and flux models
- Space debris
- Hypervelocity impacts
- Protection against impacts

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

Planetary surfaces and atmospheres

Descripción:
- Lunar environment. The regolith.
- Martian regolith and atmosphere
- Venus
- Gaseous planets
- Outer solar system solid bodies

Objetivos específicos:
Describe solar system environments and the burden imposed on planetary probes by them.

Dedicación: 11h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Aprendizaje autónomo: 7h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Individual bibliographical essay: 30%
Exercises handouts: 30%
Final exam: 40%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Moldwin, Mark. Introduction to space weather. Second edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. ISBN 9781108791717.
- Khazanov, George V. Space Weather Fundamentals. Boca Raton, FL: CRC Press, 2016. ISBN 9780367875558.
- Pisacane, Vincent L. The Space environment and its effects on space systems. First edition. Reston, Va.: American Institute of Aeronautics and Astronautics, [2008]. ISBN 9781563479267.