Guía docente
205330 - 205330 - Diseño Aplicado de Subsistemas

Última modificación: 27/07/2023

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

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AERONÁUTICA (Plan 2014). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESPACIAL Y AERONÁUTICA (Plan 2016). (Asignatura optativa).

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

PROFESORADO

Profesorado responsable: MANUEL SORIA GUERRERO

Otros: JORGE LUIS GUTIERREZ CABELLO
MANEL SORIA GUERRERO

CAPACIDADES PREVIAS

Los alumnos deben estar familiarizados con los conceptos básicos de Ingeniería Aeroespacial Espacial y dominar al menos un lenguaje informático (C, Matlab, Python...) para poder seguir la asignatura.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEEESPAC1. Aplicar conocimientos adecuados de planificación de misiones espaciales (competencia específica asociada a la especialidad de espacio).

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases teóricas y sesiones prácticas para resolver problemas con ayuda de ordenadores.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo principal de este curso es profundizar en el diseño de diferentes subsistemas. Una combinación de lecciones teóricas y prácticas llevará al estudiante a un conocimiento aplicado del diseño de vehículos espaciales.
El curso se divide en dos partes, cada una de ellas correspondiente a un subsistema específico:
1. Subsistema de determinación y control de actitudes (ADCS)
2. Subsistema de potencia

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	24.00
Horas grupo pequeño	15,0	12.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Module 1.1: Clasificación de satélites

Descripción:
Clasificación de satélites

Dedicación: 14h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 10h

Module 1.2: Attitude representation

Descripción:
-Euler angles
-Director cosine matrices
-Quaternions
-Rodrigues paràmetres

Dedicación: 24h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 15h

Module 1.3: Spacecraft dynamics

Descripción:
-Euler equations
-Environmental torques
-Gravity-gradient stabilisation

Dedicación: 24h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 15h

Module 2.1: Introduction to Power subsystem

Descripción:
Los objetivos y la importancia del subsistema de energía se ilustrarán con varios ejemplos: JUNO, Sputnik 1 vs. Vanguard 1, helicóptero Ingenuity, Voyager I y II

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 5h

Module 2.2: Technologies for Power subsystem

Descripción:
Se describirán las principales tecnologías utilizadas por el subsistema de potencia.
-Células fotovoltaicas: física, MPPT
-Baterías: aspectos generales, circuito equivalente, modelos de carga y descarga
-RTG: física, circuito equivalente
-Electrónica de potencia, convertidores DC/DC
-Efectos del entorno espacial.

Dedicación: 22h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 15h

Module 2.3: Hands-on case study. Juno solar power & trajectory (SPICE)

Descripción:
El subsistema de energía de la nave espacial JUNO se describirá y analizará utilizando su trayectoria y actitud reales de los núcleos de la NASA. La biblioteca SPICE se utilizará para hacerlo. Se desarrollará un modelo térmico de los paneles solares JUNO.
-Introducción a SPICE
-Representación de trayectoria
-Ocultaciones
-Ángulo de incidencia solar
-Estimación de la temperatura del panel (modelo térmico)

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 10h

Module 2.4: Power subsystem project

Descripción:
Los alumnos, trabajando en grupos, elegirán y desarrollarán un proyecto. Tres ejemplos ilustrativos son: Seguidor solar para Marte (software), Seguidor solar para Marte (hardware), Prueba de baterías de litio Ingenuity (Laboratorio). Su trabajo en el proyecto será presentado en clase.

Dedicación: 13h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 10h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

1ª Parte (50%): ADCS
Ejercicios prácticos: 15%
Proyecto individual: 15%
Examen: 20%

2ª Parte (50%): Subsistema de potencia:
Tarea 1: 10%
Tarea 2 (proyecto): 30%
Ejercicios de clase: 10%

Los estudiantes con una calificación inferior a 5.0 en una o ambas partes (subsistemas ADCS y Power), podrán realizar un examen escrito adicional que abarque toda la materia, que se realizará en la fecha fijada en el calendario de exámenes finales. La nota obtenida en este examen oscilará entre 0 y 10, y sustituirá la parte o partes inferiores a 5,0 sólo en caso de que sea superior, hasta un máximo de 5,0 puntos.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Patel, Mukund R. Spacecraft power systems . Boca Raton : CRC Press, cop. 2005. ISBN 0849327865.
- Hughes, Peter C. Spacecraft attitude dynamics . Mineola, New York : Dover Publications, cop. 2004. ISBN 0486439259.