



DATOS IDENTIFICATIVOS

Vehículos espaciales

Asignatura	Vehículos espaciales			
Código	007G410V01933			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Ulloa Sande, Carlos			
Profesorado	Ulloa Sande, Carlos			
Correo-e	carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Los vehículos espaciales operan en un entorno muy diferente al terrestre. Este entorno es fundamental a la hora de definir los requisitos de diseño de los vehículos espaciales. En esta materia se estudia, además del entorno espacial, los conceptos necesarios de mecánica orbital necesarios para la comprensión de las principales órbitas, maniobras y las principales perturbaciones a las que están sometidos los vehículos espaciales. Se estudian los principales subsistemas de un vehículo espacial, haciendo especial hincapié en el subsistema de control térmico y el subsistema de control de actitud. Se realizan prácticas de laboratorio utilizando material específico y software de simulación de análisis de misión. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B1	Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/308/2009, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
B6	Capacidad para participar en los programas de pruebas en vuelo para la toma de datos de las distancias de despegue, velocidades de ascenso, velocidades de pérdidas, maniobrabilidad y capacidades de aterrizaje.
C24	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los sistemas de las aeronaves y los sistemas automáticos de control de vuelo de los vehículos aeroespaciales.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
D13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de las configuraciones básicas, subsistemas y misiones de los vehículos espaciales	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Capacidad para el análisis de la misión, del tipo de ley de guiado y trayectoria espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis del control térmico del vehículo espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de control de actitud y órbita del vehículo espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Conocimiento y comprensión del sistema de ensayos y del soporte de tierra del vehículo espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13

Contenidos

Tema	
BLOQUE 1: Introducción	Tema 1.1: Breve reseña histórica. Tema 1.2: Clasificación de vehículos espaciales Tema 1.3: Tipos de subsistemas de vehículos espaciales Tema 1.4: El sistema solar. Tema 1.5: El entorno espacial y planetario.
BLOQUE 2: Mecánica orbital	Tema 2.1: Sistemas de referencia y tiempos. Tema 2.2: El problema de dos cuerpos. Leyes horarias y elementos orbitales. Tema 2.3: Trazas, cobertura y visibilidad Tema 2.4: Perturbaciones Tema 2.5: Tipos de órbitas Tema 2.6: El problema de los tres cuerpos
BLOQUE 3: Análisis de misión	Tema 3.1: Maniobras espaciales Tema 3.2: Rendezvous Tema 3.3: Misiones lunares e interplanetarias
BLOQUE 4: Subsistemas	Tema 4.1: Sistemas de propulsión y vehículos de lanzamiento Tema 4.2: Estructuras de vehículos espaciales Tema 4.3: Sistema de control de actitud Tema 4.4: Sistema de control térmico Tema 4.5: Sistemas eléctrico, comunicaciones, comando y telemetría Tema 4.6: Segmento de tierra Tema 4.7: Ensayos en laboratorio

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	0	28
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Seminario	0	2	2
Estudio previo	0	79.5	79.5
Trabajo tutelado	10	10	20
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

Descripción

Lección magistral	Docencia de aula
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas con diferentes subsistemas de vehículos espaciales Realización de prácticas de simulación de análisis de misión Realización de trabajos sobre vehículos espaciales
Seminario	Tutorías en grupos reducidos
Estudio previo	Trabajo autónomo
Trabajo tutelado	Trabajo tutelado

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	Tutoría en pequeños grupos con los profesores de la asignatura. Las tutorías se desarrollarán, con cita previa, en el despacho del profesor o en la oficina virtual del profesor, en el Campus Remoto.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Informe de prácticas de laboratorio	10	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D11 D13
Trabajo tutelado	Informes y presentaciones de trabajos propuestos a lo largo del curso dentro de las sesiones de prácticas	20	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial de preguntas cortas y problemas (30%) (El porcentaje se puede dividir en pruebas más cortas)	70	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D11 D13
	Examen final de preguntas cortas y problemas (40%)					

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera oportunidad:

(1) Estudiantes que siguen el curso por Evaluación Continua:

Para poder superar la asignatura en la primera oportunidad, mediante Evaluación Continua, será necesario:

-Una nota en el examen final de evaluación continua de, como mínimo, un 5.0.

-Asistir a, como mínimo, el 80% de las sesiones de prácticas.

-Entregar la totalidad de memorias de prácticas y trabajos de la asignatura obteniendo, como mínimo, una nota de 3 en cada uno de ellos.

En el caso de no cumplir dichas condiciones la nota final será la resultante del mínimo de la nota media de EC y de 4.9.

Las pruebas de evaluación continua se realizarán dentro del horario lectivo, siempre que sea posible. El examen final de evaluación continua se realizará en la fecha aprobada por el centro para la primera oportunidad.

(2) Estudiante que deseen ser evaluados mediante evaluación global:

La evaluación del curso en la primera oportunidad se realizará, por defecto, mediante Evaluación Continua. El estudiantado tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria, que no podrá ser superior a un mes.

La nota obtenida en este examen representará el 100% de la nota final. El estudiante deberá obtener una nota mínima de 5.0 en este examen. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio, y comprenderá la totalidad de la materia impartida, así como los contenidos abordados en todas las sesiones prácticas y trabajos.

El examen de evaluación global se realizará en la fecha aprobada por el centro para la primera oportunidad.

Segunda oportunidad y Fin de Carrera:

El alumnado que no hayan superado la asignatura en la primera oportunidad podrá realizar un examen que supondrá el 100% de la nota final. El estudiante deberá obtener una nota mínima de 5.0 en este examen. Este examen puede tener una

parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio, y comprenderá la totalidad de la materia impartida, así como los contenidos abordados en todas las sesiones prácticas y trabajos.

Los exámenes de segunda oportunidad y fin de carrera se realizarán en las fechas aprobadas por el centro para cada convocatoria.

Otras consideraciones:

En caso de detección de plagio en cualquier elemento de calificación, la calificación en dicho ítem será 0 y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta del Centro EEAE se publica en el sitio web <http://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

H.D. Curtis, **Orbital Mechanics for Engineering Students**, ELSEVIER, 2014

P. Fortescue, **Spacecraft Systems Engineering**, 4, Wiley, 2011

M.D. Griffin y J.R. French, **Space Vehicle Design**, AIAA Education Series, 2004

Charles Brown, **Elements of Spacecraft design**, AIAA Education Series, 2002

Bibliografía Complementaria

Bong Wie, **Space vehicle Dynamics and Control.**, AIAA Education Series, 1998

R. Karam, **Satellite Thermal Control for Systems Engineers**, AIAA Education Series, 1998

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica clásica/O07G410V01305
