



DATOS IDENTIFICATIVOS

Vehículos espaciais

Materia	Vehículos espaciais			
Código	007G410V01933			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Ulloa Sande, Carlos			
Profesorado	Ulloa Sande, Carlos			
Correo-e	carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Os vehículos espaciais operan nunha contorna moi diferente ao terrestre. Esta contorna é fundamental á hora de definir os requisitos de deseño dos vehículos espaciais. Nesta materia estúdase, ademais da contorna espacial, os conceptos necesarios de mecánica orbital necesarios para a comprensión das principais órbitas, manobras e as principais perturbacións ás que están sometidos os vehículos espaciais. Estúdanse os principais subsistemas dun vehículo espacial, facendo especial fincapé no subsistema de control térmico e o subsistema de control de actitude. Realízanse prácticas de laboratorio utilizando material específico e software de simulación de análise de misión. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de *aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidade e capacidades de aterraxe.
C24	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os sistemas das aeronaves e os sistemas automáticos de control de voo dos vehículos aeroespaciais.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Coñecemento, comprensión, aplicación e análise das configuracións básicas, subsistemas e misións dos vehículos espaciais	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Capacidade para a análise da misión, do tipo de lei de guiado e traxectoria espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise do control térmico do vehículo espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise de control de actitude e órbita do vehículo espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Coñecemento e comprensión do sistema de ensaios e do soporte de terra do vehículo espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13

Contidos

Tema	
BLOQUE 1: Introducción	Tema 1.1: Breve reseña histórica. Tema 1.2: Clasificación de vehículos espaciais Tema 1.3: Tipos de subsistemas de vehículos espaciais Tema 1.4: O sistema solar. Tema 1.5: A contorna espacial e planetario.
BLOQUE 2: Mecánica orbital	Tema 2.1: Sistemas de referencia e tempos. Tema 2.2: O problema de dous corpos. Leis horarias e elementos orbitais Tema 2.3: Trazas, cobertura e visibilidade Tema 2.4: Perturbacións Tema 2.5: Tipos de órbitas Tema 2.6: O problema do tres corpos
BLOQUE 3: Análise de misión	Tema 3.1: Manobras espaciais Tema 3.2: Rendezvous Tema 3.3: Misións lunares e interplanetarias
BLOQUE 4: Subsistemas	Tema 4.1: Sistemas de propulsión e vehículos de lanzamento Tema 4.2: Estruturas de vehículos espaciais Tema 4.3: Sistema de control de actitude Tema 4.4: Sistema de control térmico Tema 4.5: Sistemas eléctrico, comunicacións, comando e telemetría Tema 4.6: Segmento de terra Tema 4.7: Ensaos en laboratorio

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	0	28
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Seminario	0	2	2
Estudo previo	0	79.5	79.5
Traballo tutelado	10	10	20
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Docencia de aula

Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas con diferentes subsistemas de vehículos espaciais Realización de prácticas de simulación de análise de misión Realización de traballos sobre vehículos espaciais
Seminario	Titorías en grupos reducidos
Estudo previo	Traballo autónomo
Traballo tutelado	Traballo tutelado

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Titorías en grupos reducidos co profesorado da materia. As titorías se desenvolverán, mediante cita previa, no despacho do profesor ou no despacho virtual do profesor, no Campus Remoto.

Avaliación		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
	Descrición					
Prácticas de laboratorio	Informe de prácticas de laboratorio	10	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D11 D13
Traballo tutelado	Informes e presentacións de traballos propostos ao longo do curso dentro das sesións prácticas	20	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial de preguntas curtas e problemas (30%) (A porcentaxe se pode dividir en probas máis curtas)	70	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D11 D13
	Exame final de preguntas curtas e problemas (40%)					

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira oportunidade:

(1) Estudantes que seguen o curso por Avaliación Continua:

Para poder superar a materia na primeira oportunidade, mediante Avaliación Continua, será necesario:

-Unha nota no exame final de avaliación continua de, como mínimo, un 5.0.

-Asistir a, como mínimo, o 80% das sesións de prácticas.

-Entregar a totalidade de memorias de prácticas e traballos da materia obtendo, como mínimo, unha nota de 3 en cada un deles.

No caso de non cumprir ditas condicións a nota final será a resultante do mínimo da nota media de EC e de 4.9.

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo, sempre que sexa posible. O exame final de avaliación continua realizarase na data aprobada polo centro para a primeira oportunidade.

(2) Estudante que desexen ser avaliados mediante avaliación global:

A avaliación do curso na primeira oportunidade realizarase, por defecto, mediante Avaliación Continua. O estudantado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria, que non poderá ser superior a un mes.

A nota obtida neste exame representará o 100% da nota final. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e / ou laboratorio, e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos.

O exame de avaliación global realizarase na data aprobada polo centro para a primeira oportunidade.

Segunda oportunidade e Fin de Carrera:

O alumnado que non superasen a materia na primeira oportunidade poderá realizarán un exame que supoñerá o 100% da nota final. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e / ou laboratorio, e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos.

Os exames de segunda oportunidade e fin de carreira realizaranse nas datas aprobadas polo centro para cada convocatoria.

Outras consideracións:

En caso de detección de plaxio en calquera elemento de cualificación, a cualificación en devandito item será 0 e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta do Centro EEAE publícase no sitio web <http://aero.uvigo.es/es/docencia/examen>

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica clásica/O07G410V01305