

Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio

Presentación

La Escuela de Ingenería Aeronáutica y del Espacio de la Universidad de Vigo en el Campus universitario de Ourense oferta las titulaciones de la Universidad de Vigo tanto a nivel grado como a nivel máster que estén relacionadas con la ingenería aeroespacial o aeronáutica.

Más información relativa al Centro y sus titulaciones se encuentra en este documento o en la página web (http://aero.uvigo.es).

Localización

Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo

Pavillón Manuel Martínez-Risco
Campus universitario
32004 Ourense

Tel.: +34 988 368 823
Web: http://aero.uvigo.es

Normativa y legislación

Se encuentra la información disponible en la página web del Centro (http://aero.uvigo.es en el apartado Escuela -> Normativa).

Grado en Ingeniería Aeroespacial

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01101	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
O07G410V01102	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
O07G410V01103	Física: Física I	1c	6
O07G410V01104	Informática: Informática	1c	6
O07G410V01105	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	6
O07G410V01201	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
O07G410V01202	Física: Física II	2c	6
O07G410V01203	Química: Química	2c	6
O07G410V01204	Empresa: Administración de la tecnología y la empresa	2c	6

O07G410V01205	Tecnología aeroespacial	2c	6

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01301	Matemáticas: Métodos matemáticos	1c	6
O07G410V01302	Ingeniería eléctrica	1c	6
O07G410V01303	Termodinámica	1c	6
O07G410V01304	Ciencia y tecnología de los materiales	1c	6
O07G410V01305	Mecánica clásica	1c	6
O07G410V01401	Matemáticas: Estadística	2c	6
O07G410V01402	Mecánica de fluidos	2c	6
O07G410V01403	Electrónica y automática	2c	6
O07G410V01404	Transporte aéreo y sistemas embarcados	2c	6
O07G410V01405	Resistencia de materiales y elasticidad	2c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01501	Fabricación aeroespacial	1c	6

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01701	Dirección y gestión de proyectos	1c	6
O07G410V01901	Sistemas de navegación	2c	6
O07G410V01903	Materiales para la industria aeroespacial	2c	6
O07G410V01904	Sistemas en tiempo real	2c	6
O07G410V01905	Meteorología	2c	6
O07G410V01910	Sistemas de la gestión de la información	2c	6
O07G410V01913	Tecnologías para conformado de materiales aeroespaciales	2c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01921	Mecánica de sólidos y estructuras aeronáuticas	1c	9
O07G410V01922	Mecánica de fluidos II y CFD	1c	9
O07G410V01923	Aerodinámica y aeroelasticidad	2c	9

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01924	Mecánica del vuelo	1c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01925	Ingeniería de sistemas y comunicaciones aeroespaciales	2c	6
O07G410V01931	Aerorreactores y motores alternativos aeronáuticos	1c	6
O07G410V01932	Diseño mecánico, MEF y vibraciones	2c	9
O07G410V01933	Vehículos espaciales	2c	6

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01934	Aeronaves de ala fija y rotatoria	1c	9
O07G410V01935	Mantenimiento y certificación de vehículos aeroespaciales	1c	9

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01941	Cálculo numérico	1c	6
O07G410V01942	Aleaciones y materiales compuestos aeroespaciales	2c	9
O07G410V01943	Mecánica analítica y orbital	2c	6

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01944	Control y optimización	1c	6
O07G410V01945	Sistemas de propulsión	1c	6
O07G410V01946	Vehículos aeroespaciales	1c	6
O07G410V01981	Prácticas en empresas	2c	6
O07G410V01991	Trabajo de Fin de Grado	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS

Matemáticas: Cálculo I

Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	O07G410V01101			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Gallego Inglés			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Area Carracedo, Iván Carlos			
Profesorado	Area Carracedo, Iván Carlos			
Correo-e	area@uvigo.gal			
Web	http://area.webs.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de esta materia es que el alumnado adquiera el dominio de las técnicas básicas de cálculo diferencial en una y en varias variables y de cálculo integral en una variable que son necesarias tanto para otras asignaturas de la titulación como para el ejercicio profesional. 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. Esta guía é unha tradución da versión en lingua galega. En caso de discrepancia prevalece la versión en gallego.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
C32	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de los materiales y sistemas de la defensa; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; las técnicas de inspección, de control de calidad y de detección de fallos; los métodos y técnicas de reparación más adecuados.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocimiento y comprensión de los principales conceptos y técnicas del Cálculo diferencial en una y varias variables así como del cálculo integral en una variable e integración numérica	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contenidos

Tema	
Sucesiones y series.	Sucesiones y series. Convergencia. Series numéricas de términos positivos. Criterios de convergencia. Series de potencias.
Funciones de una variable real.	Funciones reales de una variable real. Límites. Continuidad.
Derivabilidad de funciones de una variable real.	Derivabilidad de funciones de una variable real. Teoremas del valor medio. Desarrollos limitados y fórmula de Taylor. Extremos.
Integración de funciones de una variable real.	Primitivas. Integral definida. Teorema fundamental del cálculo. Aplicaciones geométricas. Integración numérica.
Funciones de varias variables reales.	El espacio euclídeo n-dimensional. Funciones de varias variables. Límites. Continuidad. Diferenciabilidad. Desarrollo y fórmula de Taylor. Extremos relativos. Extremos condicionados.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	36	54
Resolución de problemas	14	26.6	40.6
Actividades introductorias	1	1.4	2.4
Resolución de problemas de forma autónoma	5	9.5	14.5
Prácticas con apoyo de las TIC	12	24	36
Examen de preguntas de desarrollo	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	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. El estudiantado tendrá textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma manual y el estudiantado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el estudiantado, así como a presentar la asignatura.
Resolución de problemas de forma autónoma	El estudiantado tendrá que resolver ejercicios de forma autónoma para comprobar la adquisición de las competencias.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría. El estudiantado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas de forma autónoma	Como parte de las pruebas de evaluación, se realizará una prueba escrita al final de la primera parte de la asignatura (sucesiones y series) para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma, que supondrá el 20% de la calificación. Se realizará otra prueba escrita al final de la segunda parte de la asignatura (cálculo en una variable) también para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma que supondrá el 30% de la calificación.	50	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Prácticas con apoyo de las TIC	Las prácticas se evaluarán a partir de la segunda sesión, con un 10% de la calificación de este apartado.	10		B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D8

Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia.	40	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.
La calificación final para alumnado con evaluación continua se calcula del siguiente modo:

- 20% con una prueba escrita al terminar la primera parte de la materia relativa a sucesiones y series
- 30% con una escrita al terminar la parte relativa a cálculo de una variable
- 10% como resultado de las prácticas de la segunda a la sexta
- 40% con un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la asignatura

Para superar la asignatura será necesario obtener en el examen final un mínimo del 30% del máximo de la calificación en cada una de las partes en las que se divide la asignatura, a saber: sucesiones y series, cálculo en una variable, y cálculo diferencial de varias variables. En el caso de no llegarse a dicho 30% en alguna de las partes pero la nota obtenida de la ponderación fuese igual o superior a 5 puntos, la nota que figurará en el acta será de 4.9 puntos. El examen final tendrá una duración máxima de tres horas si no hay pausa o de 5 horas si hay una pausa intermedia (siendo 3 horas el máximo para cada parte).
El sistema de evaluación en la segunda oportunidad es el mismo que en primera oportunidad, manteniéndose las calificaciones obtenidas correspondientes a la resolución de problemas, asistencia, participación y/o ejercicios y prácticas. En el caso de no asistentes y convocatoria extraordinaria y fin de carrera, el 100% de la nota corresponderá a un examen final en el que se evaluarán las competencias de la asignatura.
Las fechas de realización de los exámenes finales están publicadas en la página web de la Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo. https://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames/
La duración máxima de un examen será de 3 horas si no hay descanso o de 5 horas si hay un descanso intermedio (siendo 3 horas el máximo para cada parte).
Compromiso ético:"Se espera que el estudiantado presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento ético no adecuado (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el/la alumno/a no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). En el caso de ser necesario, se podrá realizar un nuevo examen para verificar la adquisición de competencias y conocimientos por parte del alumnado implicado."

Se recuerda la prohibición del uso de dispositivos móviles u ordenadores portátiles en ejercicios y prácticas dado que el Real Decreto 1791/2010, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Estudiante Universitario, establece en su artículo 13.2.d), relativo a los deberes de los estudiantes universitarios, el deber de :

"*Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad*".

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J. Burgos, **Cálculo Infinitesimal de una variable**, McGraw-Hill, 2007
J. Burgos, **Cálculo Infinitesimal de varias variables**, McGraw-Hill, 2008
R. Larson et al., **Cálculo 1**, McGraw-Hill, 2010
R. Larson et al., **Cálculo 2**, McGraw-Hill, 2010
J. Rogawski, **Cálculo. Una variable**, Reverté, 2012
J. Rogawski, **Cálculo. Varias variables**, Reverté, 2012

Bibliografía Complementaria

A. García et al., **Cálculo I**, CLAGSA, 2007

A. García et al., **Cálculo II**, CLAGSA, 2002

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Física: Física II/O07G410V01202

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física I/O07G410V01103

Informática: Informática/O07G410V01104

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Otros comentarios

El horario de tutorías será publicado en https://area.webs.uvigo.es/titorias/ Desde dicha página será posible reservar tutorías.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Asignatura	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	O07G410V01102			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	López Pedrares, Javier			
Profesorado	López Pedrares, Javier			
Correo-e	javier.lopez.pedrares@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es/gl/			
Descripción general	Esta asignatura se enmarca dentro de la materia Matemáticas y se imparte en el primer semestre del primer curso. Las otras asignaturas de la materia Matemáticas son: Cálculo I, en el primer semestre del primer curso y Cálculo II en el segundo semestre del primer curso. En ella se adquieren competencias del álgebra lineal, siendo una parte de ellas fundamentales para las otras asignaturas de la materia. La asignatura tiene carácter de formación básica. Proporciona la base matemática a distintas disciplinas en el ámbito de la ingeniería aeronáutica como el cálculo y fabricación de vehículos y la simulación numérica.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
C32	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de los materiales y sistemas de la defensa; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; las técnicas de inspección, de control de calidad y de detección de fallos; los métodos y técnicas de reparación más adecuados.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocimiento y comprensión de los principales conceptos, técnicas y métodos numéricos del Álgebra Lineal. Capacidad para aplicarlos a otras ramas de las Matemáticas y de las Ciencias de la Ingeniería.	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contenidos
Tema

BLOQUE I	1. Números complejos. 2. Sistemas de ecuaciones lineales.
BLOQUE II	3. Espacios vectoriales 4. Aplicaciones lineales y matrices.
BLOQUE III	5. Espacios vectoriales euclídeos. 6. Diagonalización. Aplicaciones ortogonales.
BLOQUE IV	7. Métodos numéricos: resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Cálculo de autovalores. Descomposición en valores singulares.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Lección magistral	18	37	55
Resolución de problemas	27	30	57
Resolución de problemas de forma autónoma	2	9	11
Resolución de problemas de forma autónoma	2	8	10
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	12.5	15

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el estudiantado, así como a presentar la materia.
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia por parte del docente que se ilustran con numerosos ejemplos y aplicaciones.
Resolución de problemas	Planteamiento, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la materia impartida para ilustrar y completar la explicación de cada lección.
Resolución de problemas de forma autónoma	Se propondrán ejercicios y problemas que los estudiantes deben resolver en grupo utilizando aprendizaje colaborativo como metodología integrada.
Resolución de problemas de forma autónoma	

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Actividades introductorias	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Lección magistral	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Resolución de problemas	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	Atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	
Pruebas	**Descripción**
Examen de preguntas de desarrollo	Antes de la realización de la prueba o examen, atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas de forma autónoma	Prueba parcial sobre los contenidos correspondientes a los dos primeros bloques (sesiones magistrales y resolución de problemas)	30	A1	B2	C1 C32	D3 D4 D5 D8
Resolución de problemas de forma autónoma	Prueba parcial sobre los contenidos correspondientes a los dos últimos bloques (sesiones magistrales y resolución de problemas)	30	A1	B2	C1 C32	D3 D4 D5 D8

Examen de preguntas de desarrollo	Examen final en el que se recogerán los contenidos correspondientes a las sesiones magistrales y la resolución de problemas de toda la materia. Duración: 2.5 horas	40	A1	B2	C1 C32	D3 D4 D5 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA 1ª EDICIÓN DE ACTAS

Siguiendo el método de la evaluación continua:

Si un estudiante no se presenta a la prueba parcial o al examen final, se le asignará una calificación de 0 puntos en ella.

P1: Nota de la prueba parcial 1;
P2: Nota de la prueba parcial 2;
F: Nota del examen final.

En el caso de conseguir como mínimo un 4.5 en el examen final, la calificación en actas será:

máx(F, 0.3*P1 + 0.3*P2 + 0.4*F)

En el caso de no conseguir como mínimo un 4.5 en el examen final, la calificación en actas será:

mín(4.5, máx(F, 0.3*P1 + 0.3*P2 + 0.4*F))

Siguiendo el método de la evaluación global:

La calificación será la puntuación en el examen final.

El/La estudante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria. Nótese que debido a la naturaleza de las fórmulas de evaluación, no es necesario que el alumno tome ninguna decisión.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA SEGUNDA OPORTUNIDAD Y CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (FIN DE CARRERA)

Se hará una prueba con todos los contenidos de la materia y la puntuación obtenida será la calificación final.

FECHAS DE EVALUACIÓN

Las pruebas parciales se realizarán dentro del horario lectivo.

Las fechas del examen final y de la prueba correspondiente a la segunda edición de actas serán las fijadas en el calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE que se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames/

Fuentes de información

Bibliografía Básica

González, R., **Álxebra linear**, 8481589195, 1ª ed, Universidade de Vigo, 2021
Grossman, S. I., **Álgebra lineal**, 978-607-15-0760-0, 7ª, S.A. Mc Graw Hill, 2012
Hernández, E., **Álgebra y Geometría**, 978-84-7829-129-8, 3ª, Addison-Wesley, 2012
Lay, D. C., **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 978-607-32-1398-1, 4ª ed, Pearson, 2012
Merino, L.; Santos, E., **Álgebra Lineal con métodos elementales**, 978-84-9732-481-6, 1ª ed, Paraninfo, 2006

Bibliografía Complementaria

Baker, R.; Kuttler, K., **Linear algebra with applications**, 978-981-4590-53-2, 1st ed, World Scientific, 2014
Burgos, Juan de, **Álgebra lineal y geometría cartesiana**, 978-8448149000, 3ª ed, S.A. Mc Graw Hill, 2006
Castellet, M. ; Llerena, I., **Álgebra Lineal y Geometría**, 978-84-291-5009-4, 1ª ed, Reverté, 1991
Lipschutz, S., **Álgebra Lineal**, 0-07-038007-4, 2ª ed, S.A. Mc Graw Hill, 1992

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física I				
Asignatura	Física: Física I			
Código	O07G410V01103			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lorenzo González, María de las Nieves			
Profesorado	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Fernández Nóvoa, Diego Lorenzo González, María de las Nieves Thomas , Brieuc			
Correo-e	nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/			
Descripción general	En esta asignatura se darán las bases fundamentales de la mecánica, en particular de la mecánica clásica. La Mecánica es la rama de la física dedicada al estudio del comportamiento de los cuerpos en reposo o en movimiento. Dentro de la asignatura de Física I estudiaremos los principios básicos de la mecánica clásica que serán profundizados en segundo con la asignatura de Mecánica Clásica. En Física I estudiaremos tanto los fundamentos de la cinemática como de la dinámica. La Cinemática se dedica al estudio del movimiento de los cuerpos, sin tener en cuenta las causas que provocan dicho movimiento. Es decir, la cinemática sirve para responder a la pregunta de ¿Cómo se mueve un cuerpo?, pero no ¿Por qué se mueve dicho cuerpo? Por otro lado, la dinámica se dedica al estudio de las causas que provocan el movimiento de los cuerpos, y a la evolución que sufre el estado de movimiento de dicho cuerpo. Es decir, podríamos decir que a diferencia de la cinemática, la dinámica sí nos responde la pregunta de ¿Por qué este cuerpo se mueve?. Esta asignatura es fundamental ya que todos los demás fenómenos que se irán estudiando en lo posterior relacionados con el comportamiento de los cuerpos en reposo o en movimiento basan sus principios en esta asignatura. 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

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos	
Tema	
1) Cálculo vectorial básico	- Álgebra vectorial. - Coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas.
2) Cinemática	- Sistemas de referencia, trayectoria, velocidad y aceleración. - Movimiento rectilíneo y curvilíneo. - Aceleraciones tangencial y normal
3) Movimiento relativo	- Traslación - Rotación - Componentes de la aceleración.
4) Leyes de Newton	- Fuerza, principio de superposición de fuerzas. - Primera ley de Newton o ley de inercia. - Segunda ley de Newton. Masa y peso. - Tercera ley de Newton. - Momento lineal. Principio de conservación del momento lineal. - Momento angular. - Trabajo y energía.
5) Sistema de partículas	- Fuerzas exteriores e interiores. - Momento e Impulso lineal. Choques. - Centro de masas. Fuerzas externas y movimiento del centro de masas. - Momento lineal. Momento angular. Trabajo y energía de un sistema de partículas

6) Sólido Rígido	- Concepto de sólido rígido. Centro de masas. - Momento de inercia. Radio de giro. - Movimiento de traslación. - Movimiento de rotación alrededor de un eje fijo. - Movimiento de rodadura
7) Estática de la partícula y del sólido rígido	- Ecuaciones generales del equilibrio del sólido rígido. - Sistemas de fuerzas. - Estabilidad
8) Estática de fluidos	- Densidad y presión hidrostática. - Principio de Arquímedes. - Tensión superficial. Capilaridad.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	64	96
Resolución de problemas de forma autónoma	3	6.5	9.5
Metodologías basadas en investigación	1	4	5
Instrucción programada	0	5	5
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	6	6
Autoevaluación	0	12	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se expondrán los contenidos teóricos y se aplicarán para la solución de problemas concretos
Resolución de problemas de forma autónoma	El/la estudiante debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios
Metodologías basadas en investigación	Mejora el procesamiento de la información en dominios específicos recurriendo a actividades de investigación científica.
Instrucción programada	Consiste en la presentación de una materia dividida en varias unidades didácticas, de menor tamaño, con cuestiones al finalizar cada unidad didáctica con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos. Estas actividades se pueden realizar de forma presencial o virtual.
Prácticas de laboratorio	Se llevarán a cabo prácticas de laboratorio relacionadas con los contenidos principales del curso. Su realización es imprescindible para superar la asignatura.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	En las prácticas de laboratorio se hará un seguimiento personalizado de cada estudiante guiándolo/a en todo momento para alcanzar los objetivos.
Metodologías basadas en investigación	Se programarán sesiones de tutoría para que el alumnado pueda resolver sus dudas

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Metodologías basadas en investigación	El alumnado expondrá el resultado de sus investigaciones. Puede contar hasta un 15% de la nota final.	15	
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán mediante evaluación continua. La nota de las prácticas puede contar hasta un 15% de la nota total de la materia como máximo. Las prácticas se evaluarán mediante: i) evaluación continua durante la realización de las prácticas y entrega de resultados, y ii) examen tipo test. La realización y superación de las prácticas es condición indispensable para aprobar la asignatura. Las faltas de asistencia debidamente justificadas se compensarán con otras tareas.	15	

Examen de preguntas de desarrollo	Habrá un examen donde se evaluará lo aprendido a través de problemas y cuestiones y podrá valer hasta un 40% de la nota final. La nota del examen deberá ser de 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura. En caso contrario estará suspenso/a.	40
Autoevaluación	El alumnado podrá contestar al final de cada tema un cuestionario tipo test y/o resolver problemas que puede suponer hasta un 10% de la nota final.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	A mitad del temario se llevará a cabo una pequeña prueba de evaluación que consistirá en la resolución de problemas y/o cuestiones. Esta prueba puede contar hasta un 20% de la nota final. La nota del examen de desarrollo podrá ser de 4 sobre 10 para hacer media con el resto de notas en el caso de que el alumno supere la prueba de resolución de ejercicios con al menos un 50% de la nota.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

El sistema de evaluación de segunda oportunidad es el mismo que el de primera oportunidad, manteniéndose las calificaciones obtenidas correspondientes a las metodologías basadas en investigación, la resolución de problemas y/o ejercicios y a las prácticas.

Fechas de evaluación:
El calendario de exámenes aprobado oficialmente por la Xunta de Centro se encuentra publicado en la página web:
http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames
Deberán haberse realizado las prácticas de laboratorio para poder presentase a la convocatoria de segunda oportunidad.
Aquellos/as estudiantes que no puedan asistir a las clases deberán avisar al profesorado. En este caso el examen contará un 85% de la nota y las prácticas un 15%
En resumen:
Del 100% de la nota de la materia tenemos:
- Examen: hasta un 40% . Es necesario sacar un 5 sobre 10 en el examen para aprobar la asignatura.
- Test de autoevaluación: hasta un 10%
- Prácticas de laboratorio: hasta un 15%
- Trabajos de investigación: hasta un 15%
-Prueba de evaluación de problemas y/o ejercicios: hasta un 20%
Evaluación para estudiantes que no opten por una evaluación continua.
- Examen/exámenes: hasta un 85% debe sacarse un mínimo de 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.
- Prácticas de laboratorio: hasta un 15%

MUY IMPORTANTE:

Para poder sumar todos los porcentajes, el/la estudiante debe sacar como mínimo 5 sobre 10 en la nota del examen. En el caso de no llegar al 5 en el examen, la nota que figurará en el acta será la nota del examen. La duración del examen final será de 2.5 horas aproximadamente.
En el caso de que el/la estudiante consiga un 50% o más de la nota en la prueba de evaluación de resolución de problemas y/o ejercicios, le llegará con sacar como mínimo un 4 sobre 10 en la nota del examen para poder sumar todos los porcentajes. En el caso de no llegar al 4 en el examen, la nota que figurará en el acta será la nota del examen.
El estudiantado suspenso en primera oportunidad no asistente a clase se podrá presentar en la convocatoria de segunda oportunidad a un examen que cubre todo el contenido de la asignatura, siempre que haya realizado las prácticas de laboratorio.
En casos especiales en los que por motivos justificados y previamente notificados los/las estudiantes no puedan asistir a las prácticas, ni participar en la evaluación continua el 100% de la nota corresponderá a un examen final en el que se evaluarán todas las competencias de la materia.
Convocatoria fin de carrera: El/La estudiante que opte por examinarse en fin de carrera será evaluado únicamente con el examen (que valdrá el 100% de la nota). En caso de no asistir a dicho examen, o no aprobarlo, pasará a ser evaluado del mismo modo que el resto de alumnos.
En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.
Evaluación Global: El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.
USO DE LA IA: Ante indicios fundados de uso indebido de la IA el profesorado puede inadmitir trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento administrativo disciplinario corresponsal. Cualquier uso de la IA en trabajos académicos debe ser declarado, indicando la herramienta utilizada, la función realizada y el alcance de su intervención y que parte del trabajo es de autoría humana. **NOTA IMPORTANTE PARA EXÁMENES:El alumnado no podrá acceder al aula con teléfono móvil, reloj o cualquier otro dispositivo electrónico activado. De darse el caso, podrá ser objeto de medida disciplinaria (expulsión del aula, cualificación del examen con 0 puntos o anulación total de la prueba). Tampoco podrá utilizar ningún dispositivo de escucha no autorizados**

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Sears-Zemansky, **Física Universitaria Volumen I**, 12ª, Addison-Wesley, 2009

Alcaraz i Sendra O., López López J., López Solana Vicente, **Física. Problemas y ejercicios resueltos**, 1ª, Pearson Prentice Hall, 2006

Bibliografía Complementaria

Serway R.A., Jewett J.W., **Física para ciencias e ingeniería**, 7ª, Cengage Learning, 2008

Tipler, Paul Allen, **Física**, 5ª, Reverte, 2003

Ferdinand P. Beer ; E. Russell Johnston, Jr. ; Elíiot R. Eisenberg, **Mecánica vectorial para ingenieros (Estática)**, 8ª, McGraw-Hill Interamericana, 2007

Ferdinand P. Beer ; E. Russell Johnston, Jr. ; Phillip J. Cornwell, **Mecánica vectorial para ingenieros (Dinámica)**, 9ª, McGraw-Hill Interamericana, 2010

Burbano de Ercilla, Santiago, Burbano García, Enrique y Carlos Gracia Muñoz, **Problemas de Física**, 27ª, Tébar, 2006

Hugh D. Young, Roger A. Freedman, **Sears and Zemansky's university physics : with modern physics**, 13ª, Addison-Wesley, 2012

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Física II/O07G410V01202

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Informática				
Asignatura	Informática: Informática			
Código	O07G410V01104			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Pérez Pérez, Martín			
Profesorado	Pérez Pérez, Martín			
Correo-e	martiperez@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta asignatura se establecen los contenidos básicos de informática y de introducción a la programación necesarios para los graduados y graduadas en Ingeniería Aeroespacial.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
C3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimiento, comprensión y aplicación de las técnicas de programación básicas y de su uso en la resolución de los modelos numéricos de la Ingeniería.	A1	C3	D4 D5 D9
Conocimiento comprensión y aplicación sobre la metodología de la programación (datos y operaciones básicas, programación modular, operaciones de entrada-salida, etc.).	A1	C3	D1 D2 D4 D5 D6 D8 D9
Conocimiento básico sobre los sistemas operativos y los lenguajes de programación, orientados fundamentalmente a la formulación e implementación de métodos numéricos específicos en ingeniería.	A1	C3	D1 D3 D4 D5 D9

Contenidos	
Tema	
Introducción a la informática	Hardware: componentes y conceptos básicos Conceptos básicos de software Sistemas operativos IA generativa y herramientas de apoyo a la programación Seguridad informática Redes de computadoras, bases de datos y big data

Conceptos de programación básicos	Tipos de lenguajes de programación: bajo y alto nivel Variables Métodos y funciones Control de flujo Entrada/salida
Conceptos de programación avanzados	Tipos de datos avanzados Excepciones Manejo de ficheros
Programación orientada a la resolución de modelos numéricos usados en la ingeniería	Librerías matemáticas Representación gráfica

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Lección magistral	24.5	46	70.5
Prácticas con apoyo de las TIC	18	40	58
Prácticas de laboratorio	6	8.5	14.5
Resolución de problemas de forma autónoma	1	3	4
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
Actividades introductorias	Presentación de la materia: objetivos, competencias que deberá adquirir el estudiantado, contenidos, sistema de evaluación. Formación de grupos de trabajo.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de los trabajos, ejercicios o proyectos a desarrollar por el estudiantado.
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de ejercicios formulados en las sesiones prácticas, a partir de los conocimientos trabajados.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de programas y documentos en los que el alumnado refleja las características de los trabajos realizados. En ellos se deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados u observaciones obtenidos, así como el análisis y el procesamiento de datos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad en la que los/las estudiantes analizan y resuelven problemas y/o ejercicios relacionados con la materia de forma independiente.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	Los y las estudiantes tendrán un seguimiento continuo y una atención personalizada a través de las clases de resolución de ejercicios y control de los trabajos realizados. También podrán asistir, si lo desean, a tutorías personalizadas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Los y las estudiantes podrán asistir, si lo desean, a tutorías personalizadas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas con apoyo de las TIC	Asistencia y participación activa Resultados previstos evaluados: RA1, RA2, RA3	5			D2 D3 D6 D9
Prácticas de laboratorio	Pruebas de evaluación individuales en ordenador a lo largo del curso, consistentes en la resolución de pequeños problemas de programación. Los y las estudiantes deben dar respuesta a la actividad formulada, aplicando los conocimientos prácticos de la materia de forma autónoma. -PUNTUACIÓN MÍNIMA: media de 4 (sobre 10) Resultados previstos evaluados: RA1, RA2	65	A1	C3	D1 D2 D4 D5 D8

Resolución de problemas de forma autónoma	Actividad evaluable de carácter individual consistente en la resolución autónoma de problemas, ejercicios, pequeños programas y/o documentos relacionados con los contenidos de la materia. Esta actividad podrá desarrollarse durante las sesiones presenciales o fuera del aula, según la programación docente y las indicaciones del profesorado. El profesorado podrá requerir evidencias razonables de autoría, comprensión y capacidad de explicación de las soluciones entregadas, incluyendo su revisión, defensa o comprobación durante las sesiones presenciales. La utilización de medios, herramientas o materiales no autorizados se regirá por lo establecido en la normativa académica aplicable y en las condiciones específicas de evaluación de la materia. Resultados previstos evaluados: RA1, RA2, RA3	5	A1	C3	D1 D4 D5 D6 D9
Examen de preguntas objetivas	Prueba/s de evaluación que valoran los conocimientos adquiridos por parte del alumno, aplicando de forma autónoma los contenidos teóricos de la materia. La prueba se llevará a cabo en la fecha establecida en el calendario oficial de exámenes. -PUNTUACIÓN MÍNIMA: media de 4 (sobre 10) Resultados previstos evaluados: RA1, RA2, RA3	25	A1	C3	D3 D4 D5 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

- El alumnado tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria. El sistema de evaluación por defecto para todo el alumnado es el de evaluación continua (artículo 19 del reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del alumnado, aprobado en el Claustro el 18 de abril de 2023). Por tanto, se entiende que, si cada estudiante no comunica al equipo docente su intención de acogerse a la modalidad global dentro de los plazos establecidos para ello, opta de manera implícita por la evaluación continua.
- El alumnado que se presente a cualquiera de las pruebas se entiende que se acoge al procedimiento de evaluación continua descrito anteriormente.
- Si un/a estudiante no se presenta a alguna de las pruebas sin justificante, se le asignará una calificación de 0 en ella.
- Si se abandona la evaluación continua tras haber sido objeto de evaluación en algún contenido de la materia, se considerará suspensa la convocatoria y no podrá optarse en la misma por el sistema de evaluación global.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Puesto que **el sistema de evaluación por defecto es el de EVALUACIÓN CONTINUA**, se considera que todo el alumnado matriculado opta por dicho sistema. En caso de querer ser evaluado mediante el sistema de EVALUACIÓN GLOBAL, "*Una vez superado el plazo de un mes desde el comienzo del cuatrimestre, se habilitará un plazo de 5 días hábiles para que el alumnado matriculado en la materia manifieste, formalmente, su intención de acogerse al sistema de EVALUACIÓN GLOBAL*)."

==========

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA 1ª OPORTUNIDAD

- **Sistema de evaluación continua:** El alumnado que opte por la modalidad de evaluación continua será evaluado de manera continua mediante la realización de pruebas y actividades, desarrolladas a lo largo del cuatrimestre, aplicando los criterios generales de evaluación descritos en el apartado anterior. **El alumnado que se presente a cualquiera de las pruebas se entiende que se acoge al procedimiento de evaluación continua descrito anteriormente**. El sistema de evaluación continua consta de las siguientes partes:
    - **Evaluación teórica:**
        - **Descripción**: Examen de preguntas objetivas sobre conceptos teóricos y resolución de ejercicios. **Metodología(s) aplicada(s)**: Examen de preguntas objetivas.
        - **% Calificación**: 25%
        - **Mínimo**: Para la superación de esta parte de la materia deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).

        - **RFAs evaluados**: A1, C3, D3, D4, D5, D8.
        - **Resultados previstos evaluados**: RA1, RA2, RA3.

    - **Evaluación práctica**:

        - **Descripción**: Actividades evaluables de carácter individual desarrolladas en ordenador a lo largo del curso, orientadas a la resolución de pequeños problemas de programación. El alumnado deberá aplicar de manera autónoma los conocimientos y competencias prácticas adquiridos en la materia para dar respuesta a las tareas propuestas. La evaluación práctica se realizará mediante tres pruebas individuales, ponderadas de la siguiente forma:

            - Primera prueba práctica: (0%-10%)/65%
            - Segunda prueba práctica: (20%-30%)/65%
            - Tercera prueba práctica: (30%-40%)/65%

        - Por razones de calendario académico, organización docente u otras circunstancias sobrevenidas, el número concreto de pruebas podrá modificarse, pudiendo realizarse dos pruebas a lo largo del cuatrimestre, sin que ello altere el peso total asignado a esta parte de la evaluación (65%). En todo caso, ninguna prueba práctica individual podrá tener una ponderación superior al 40%.
        - **Metodología(s) aplicada(s)**: Prácticas de laboratorio
        - **% Calificación**: 65%
        - **% Mínimo**: Para la superación de esta parte de la materia deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).
        - **RFAs evaluados**: A1, C3, D1, D2, D4, D5, D8.
        - **Resultados previstos evaluados**: RA1, RA2.

    - **Participación activa**:

        - **Descripción**: Evaluación de la participación, implicación y trabajo continuado del alumnado durante el desarrollo de las actividades prácticas de programación realizadas a lo largo del curso. **El alumnado debe subir obligatoriamente una foto de carné al perfil de Moovi como parte de su implicación en la materia (durante el primer mes)**, participar activamente en las clases prácticas mediante la entrega de sus actividades y colaborar de manera activa en la resolución de ejercicios en el laboratorio de prácticas. Se valorará el seguimiento regular.
        - **Metodología(s) aplicada(s)**: Aprendizaje activo.
        - **% Calificación**: 5%
        - **RFAs evaluados:** D2, D3, D6, D9.
        - **Resultados previstos evaluados:** RA1, RA2, RA3.

    - **Resolución de problemas de forma autónoma:**

        - **Descripción**: Evaluación de la participación, implicación y trabajo continuado del alumnado durante el desarrollo de las actividades prácticas de programación realizadas a lo largo del curso.
        - **Metodología(s) aplicada(s):** Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma.
        - **% Calificación**: 5%
        - **RFAs evaluados:** A1, C3, D1, D4, D5, D6, D9.
        - **Resultados previstos evaluados:** RA1, RA2, RA3.

- **Sistema de evaluación global:** El alumnado que opte por la modalidad global será evaluado **con un examen final único** (100% de la nota) que englobará todo lo visto a lo largo del cuatrimestre, aplicando los siguientes criterios generales de evaluación. Del mismo modo que en el caso anterior, el sistema de evaluación global consta de dos partes: (i) examen de preguntas objetivas y (ii) prueba práctica de laboratorio:

    - **Evaluación teórica:**

        - **Descripción**: Examen de preguntas objetivas sobre conceptos teóricos y resolución de ejercicios. **Metodología(s) aplicada(s)**: Examen de preguntas objetivas.
        - **% Calificación**: 35%

        - **Mínimo**: Para la superación de esta parte de la materia deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).
        - **RFAs evaluados:** A1, C3, D1, D3, D4, D5, D8.
        - **Resultados previstos evaluados:** RA1, RA2, RA3.

    - **Prueba de programación** Evaluación práctica:
        - **Descripción**: Prueba individual en ordenador de resolución de pequeños problemas de programación.
        - **Metodología(s) aplicada(s)**: Prácticas de laboratorio
        - **% Calificación**: 65%
        - **% Mínimo**: Para la superación de esta parte de la materia deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10).
        - **RFAs evaluados:** A1, C3, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D8, D9.
        - **Resultados previstos evaluados:** RA1, RA2.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA 2ª OPORTUNIDAD, CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERA:

En la segunda oportunidad (junio-julio) y en la convocatoria de fin de carrera se empleará el sistema de evaluación global expuesto anteriormente. **Competencias evaluadas:** las mismas que en el sistema de evaluación continua. **Resultados de aprendizaje evaluados**: los mismos que en el sistema de evaluación continua.

CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN (PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS):

Independientemente del sistema de evaluación y de la convocatoria, para superar la materia cada estudiante debe obtener, como nota final, una calificación igual o superior a 5. Si en los bloques de *Prácticas de laboratorio* y/o *Examen de preguntas objetivas* cada estudiante obtiene una nota inferior a 4, aunque la nota media sea igual o superior a 5, la materia estará suspensa y la calificación final que figurará en acta será Suspenso (4).

==========

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

Independientemente del sistema de evaluación y de la convocatoria, en caso de no superar alguna parte de la evaluación, pero la puntuación global fuese superior a 4 (sobre 10), la calificación en actas será 4.

FECHAS DE EVALUACIÓN

Las pruebas parciales se realizarán dentro del horario lectivo. Las fechas del examen final y de la prueba correspondiente a la segunda edición de actas serán las fijadas en el calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE que se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames/

EMPLEO DE DISPOSITIVOS MÓVILES

Se recuerda a todo el alumnado la prohibición del uso de dispositivos móviles en ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes del estudiantado universitario, que establece el deber de "*Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad*."

COMPROMISO ÉTICO

Se espera que cada estudiante presente un comportamiento ético adecuado y se recuerda al alumnado que el fraude académico, como copiar en pruebas de evaluación o plagiar trabajos, puede constituir una infracción grave o muy grave, según lo establecido en la Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria (artículo 11.g). En caso de detección de plagio o copia en cualquiera de las pruebas, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

No se puede fotografiar un examen sin permiso del personal docente y, en caso de hacerlo, se pondrá un cero en la correspondiente convocatoria. Tampoco se puede fotografiar lo que escriba el profesorado de la asignatura en los encerados durante las clases ni grabar (audio y/o vídeo) las clases teóricas, las prácticas o las tutorías.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- La IA está prohibida en todas las pruebas de evaluación, tanto continuas como globales.

- La IA está permitida para el apoyo de todas las actividades docentes no evaluables.

CONSULTA/SOLICITUD DE TUTORÍAS

Las tutorías pueden consultarse a través de la página personal del profesorado, accesible a través de https://www.uvigo.gal/es/node/236361.

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Bibliografía Complementaria
Bahit, Eugenia, **Curso Python para principiantes**, 1207302042960, Buenos Aires: Safe Creative, 2012
González Duque, Raúl, **Python para todos,**, Creative Commons, 2008
Summerfield, Mark, **Python 3**, 978-84-415-2613-6, Anaya Multimedia, 2009
Juan Weber, **Fundamentos de informática**, 978-987-572-173-5, Jorge Sarmiento Editor - Universitas, 2021
Guttag, John V, **Introduction to computation and programming using Python**, 978-0262542364, MIT Press, 2013
Guardati Buemo, Silvia; Cairó Battistutti, Osvaldo, **Aprende a programar en Python : de cero al infinito**, 978-84-267-3489-1, Primera edición, Marcombo, 2023
Moreno Pérez, Juan Carlos, **Fundamentos de hardware**, 978-84-9171-294-7, Síntesis, 2019
Verdegay Galdeano, José Luis, **Inteligencia artificial para aprendices, escolares, noveles, principiantes y público en general**, 978-84-338-7359-0, Editorial Universidad de Granada, 2024
Python Software Foundation, **The Python Tutorial**, Python Software Foundation, 2026

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda que el estudiantado cuente con conocimientos básicos de informática, tales como la organización de archivos y carpetas, el uso de ficheros comprimidos (por ejemplo, en formato .zip), la comprensión de las extensiones de archivo, así como cierta familiaridad con la navegación web y el uso de plataformas digitales como Moovi. No se exige experiencia previa en programación; sin embargo, se valorará una actitud proactiva hacia el aprendizaje en el uso del ordenador y la gestión de su sistema de archivos.

Directrices para el estudio:
- Asistir a las clases.
- Realizar los ejercicios en las prácticas.
- Revisar la bibliografía y recursos web.

Propuestas de mejora y recuperación:
- Los estudiantes que tengan problemas para seguir el ritmo de aprendizaje de la materia deben asistir a las tutorías con el profesorado y ampliar el tiempo dedicado al aprendizaje independiente y autónomo.

DATOS IDENTIFICATIVOS

Expresión gráfica: Expresión gráfica

Asignatura	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	O07G410V01105			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Riol Cañedo, José Carlos			
Profesorado	Pérez Vallejo, Javier Riol Cañedo, José Carlos			
Correo-e	jriol@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/gl/			
Descripción general	El objetivo principal de la materia es capacitar al estudiantado para el manejo y aprovechamiento de los sistemas y técnicas de representación más empleados en la actualidad por la industria aeroespacial, las cuales se fundamentan en la geometría, sea esta: métrica, proyectiva, analítica, descriptiva o computacional. El conocimiento de los métodos para la generación de las formas, sus propiedades y el manejo de las mismas en los diversos contextos de ingeniería, tanto en el plano como en el espacio 3D, requiere un desarrollo adecuado de las capacidades para el análisis, la síntesis y la visualización (abstracción e idealización), así como la utilización del lenguaje gráfico. La normalización, necesaria para la definición exhaustiva de formas, componentes, objetos, mecanismos o instalaciones, en los respectivos proyectos, requiere del conocimiento de las normas básicas relativas a formatos, líneas, modos de representación, acotación, simbología y todo tipo especificaciones geométricas del producto (GPS). El entrenamiento en alguna aplicación gráfica actual que facilite la creación de modelos 3D, sus planos respectivos, el ensamblado de componentes, la simulación y el movimiento, la interactividad entre los distintos ficheros o la acotación paramétrica, completa este enfoque.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
C5	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
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
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Desarrollo de la capacidad de análisis e interpretación gráfica de enunciados, propiedades y situaciones de diversa índole planteados en contextos de ingeniería.	A1	C5	D1 D3 D6
Desarrollo de la capacidad de abstracción e idealización.	A1	C5	D1 D4 D8
Conocimiento de los principios generales sobre diseño geométrico.		C5	D1 D3 D6 D8
Conocimiento de las principales herramientas y técnicas de representación.	A1	C5	D4 D6 D8

Contenidos

Tema	
TEORÍA	.
1- Introducción a la Normalización	1.1-Gráficos en la Ingeniería para la visualización de datos, la comunicación y la definición formal de los objetos. 1.2-Lenguaje gráfico y Normalización. 1.3-Organismos para la normalización. 1.4-Normas básicas para la elaboración de planos: formatos, escalas, líneas, vistas y anotaciones. 1.5-Principios generales de representación. Elección de vistas y cortes. Normativa. 1.6-Sistemas europeo y americano. Adaptación a los sistemas CAD.
2- Curvas planas y sus aplicaciones.	2.1-Cónicas: propiedades, trazados y aplicaciones. 2.2-Estudio proyectivo de las cónicas 2.3-Curvas de rodadura. Aplicaciones. 2.4-Otras curvas: espirales, envolventes, evolutas, etc. Aplicaciones. 2.5-Aproximaciones poligonales a una curva plana. 2.6-Curvas alabeadas. Triedro intrínseco. La hélice.
3- Fundamentos y Técnicas de los Sistemas de Representación.	3.1-Fundamentos proyectivos de los sistemas de representación. Tipos de proyección. 3.2-Paso de un sistema a otro. 3.3-Pares, ternas y cuaternas. Invariantes proyectivos. 3.4-Formas proyectivas. Categorías. 3.5-Homología y afinidad. 3.6-Sistema diédrico: operaciones básicas, medida de ángulos y distancias. Intersecciones. 3.7-Sistema axonométrico directo e indirecto. Tipos de axonometría. Proyección oblicua. 3.8-Sistema de planos acotados. Aplicaciones: topografía, cubiertas.
4- Visualización y representación de formas corpóreas.	4.1-Representación de cuerpos en los diversos sistemas de representación. 4.2-Operaciones específicas para la obtención de vistas en una determinada dirección, intersecciones y partes ocultas. 4.3- Determinación de verdaderas magnitudes mediante giros, abatimientos y cambios de plano.
5- Superficies regladas y sus aplicaciones	5.1-Clasificación general de las superficies. 5.2-Superficies regladas: desarrollables y alabeadas. Aplicaciones. 5.3-Superficies curvas. La esfera. Geodesia. 5.4-Las cuádricas. Aplicaciones. 5.5-Intersecciones entre superficies. 5.6-Superficies poliédricas. Tipos, características, elementos de simetría y representaciones. 5.7-Agrupamiento de poliedros y compartimentación del espacio
6- Elementos y Formas de Acotación. Tolerancias	6.1-Acotación. Elementos básicos. 6.2-Principios generales de acotación. Sistemas de referencia. 6.3-Elementos roscados. 6.4-Tipos de acotación. Criterios. 6.5-Normativa básica. 6.6-Acotación funcional. 6.7-Acoplamientos y Tolerancias dimensionales. Casos. 6.8-Tolerancias geométricas. Especificaciones en los dibujos. 6.9-Acabados superficiales. Especificaciones.
7- Representación de Elementos Normalizados y Conjuntos	7.1-Representación de componentes normalizados. Elementos de unión. Elementos de transmisión. Otros. 7.2-Dibujos de conjunto. Características. 7.3-Cotas en los dibujos de conjunto. 7.4-Lista de piezas. 7.5-El ensamblaje 3D en el ordenador, establecimiento de relaciones entre componentes, animaciones, estudios de movimiento y simulaciones.
8- Fundamentos de simbología y representaciones esquemáticas para Ingeniería	8.1-Simbología en Ingeniería. Iconicidad. 8.2-Representaciones esquemáticas. 8.3-Aplicaciones: mecánica, electricidad y electrónica. 8.4-Normas.
PRÁCTICAS.	.

1- DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	Presentación del programa por parte del profesor el primer día. Descripción de las principales características y posibilidades de la herramienta. Ejercicios orientados al entrenamiento y a la familiarización con los comandos y funciones fundamentales. Generación directa de modelos 3D de la que derivarán las vistas y cortes necesarios para su definición normalizada en 2D. Finalmente se efectúa el ensamblado de componentes con las restricciones apropiadas que permiten la animación de los mismos y la simulación. A lo largo del curso se utilizarán los distintos tipos de cotas (conductoras, conducidas, dependientes de una ecuación matemática o de un parámetro, vinculadas, etc.).
2- PRÁCTICAS ORDINARIAS	Se comenzará con un repaso de las construcciones geométricas básicas, realizado a mano, que necesariamente requiere del trabajo en casa. Cada parte teórica será complementada con ejercicios a realizar durante las horas de práctica, en las sucesivas semanas, que el discente debe completar en casa. En paralelo se realizará el entrenamiento en la aplicación CAD y se irán resolviendo ejercicios en el ordenador de modo que se capacite al estudiante para elaborar el trabajo final en el ordenador.
3- TRABAJO PRÁCTICO (TrP)	Se propone la realización de un trabajo práctico (TrP) a realizar durante todo el curso, en grupos de 1 - 3 estudiantes, a modo de pequeño proyecto relacionado con mecanismos habituales de entorno aeronáutico (conjunto, subconjunto o grupo de componentes que desempeñen alguna función relacionada con la temática aeroespacial), en lo que se refiere a la parte gráfica. La complejidad puede variar según la elección de cada grupo.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0	2	2
Lección magistral	26	50	76
Prácticas con apoyo de las TIC	24	36	60
Seminario	0	2	2
Resolución de problemas de forma autónoma	0	7.5	7.5
Examen de preguntas de desarrollo	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
Actividades introductorias	Presentación de la materia en la fecha establecida por el Centro. Aspectos a repasar y refrescar sobre conceptos fundamentales y construcciones geométricas básicas, a realizar en casa la primera semana del curso.
Lección magistral	Sesión magistral activa en la que cada unidad temática será presentada por el profesor y complementada con los comentarios de los estudiantes, basados en la bibliografía general que se facilita y en otra específica que se podrá añadir para cada tema particular.
Prácticas con apoyo de las TIC	En las sesiones prácticas se plantearán ejercicios a resolver de manera individual o colectiva, a mano y/o con ordenador, orientados a la aplicación de la teoría y a alcanzar destreza tanto en la utilización de las herramientas tradicionales como automatizadas.
Seminario	Para la orientación del trabajo, la integración en los grupos y la resolución de dudas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Ejercicios cortos a resolver por el alumnado en casa y un trabajo a desarrollar durante el curso para entregar al final, consistente en un mecanismo ensamblado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	Selección del trabajo a desarrollar, con la guía del profesor y resolución de dudas. Las tutorías deberán solicitarse al correo del profesor jriol@uvigo.gal
Actividades introductorias	Repaso de cuestiones básicas, incluso con alguna clase presencial extra, voluntaria, para los que no cursaran las materias previas en el bachillerato.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Lección magistral	Examen ordinario con preguntas de desarrollo de teoría y ejercicios prácticos, sobre los contenidos tratados en las distintas sesiones, a realizar: 1º parcial en torno a la semana 7ª, comprende temas 1 a 4 (30%). Examen final en la fecha establecida por el centro, incluye: 2º parcial que comprende temas 5 a 8 (30%), más la recuperación o mejora del 1º parcial.	60	A1	C5	D1 D3 D4 D6 D8
Prácticas con apoyo de las TIC	Evaluación de las prácticas realizadas semanalmente, con informes periódicos	30	A1	C5	D1 D4 D6
Resolución de problemas de forma autónoma	Evaluación de un trabajo realizado durante el curso, consistente en el diseño y ensamblado de componentes de un mecanismo y la simulación del mismo.	10		C5	D1 D3 D4 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua incluirá todo el trabajo desarrollado de modo presencial y no presencial de las actividades individuales o grupales programadas (en este último caso la nota será individual para cada componente del grupo). Es obligatoria la asistencia mínima al 80% de las sesiones de prácticas.

A mitad de curso (aproximadamente en la semana 7ª) se realizará un examen parcial (30% de la nota total). La calificación de esta primera parte será la obtenida en este examen parcial o bien en la recuperación de esa misma parte en el examen final. La calificación de la segunda parte será la obtenida en el examen final de esa parte (30% de la nota total). El 40% restante de la nota total, según la metodología anteriormente expuesta, se obtendrá por todas las prácticas y trabajos realizados durante el curso en los porcentajes indicados.

En el sistema de evaluación continua, la materia se supera al alcanzar el 50% de la puntuación máxima en cada uno de los exámenes y de las dos partes que componen los contenidos de la asignatura, de la nota media de las prácticas con apoyo de las TIC y de la nota del trabajo realizado a lo largo del curso.

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el Centro para cada convocatoria. En esta evaluación global, en el caso de no seguir el proceso de evaluación continua, el/la estudiante podrá presentarse sólo al examen final de la materia, pudiendo en ese caso completarse dicho examen con una parte correspondiente a las prácticas que ponderaría con el 30% de la nota y con otra parte correspondiente a la resolución de problemas de forma autónoma que se ponderaría con un 10% y que versaría sobre los procedimientos gráficos necesarios para configurar con CAD 3D un dibujo o conjunto mecánico . En este caso de evaluación global, su calificación será la obtenida en dicho examen y para aprobar la asignatura es necesario obtener al menos un 50% de la puntuación máxima en las tres partes del examen. Las partes correspondientes a las prácticas (30%) y resolución de problemas de forma autónoma (10%) si se han aprobado durante los últimos dos cursos, no será necesaria su realización en el examen global y la calificación de la asignatura será la obtenida en dicho examen sin ellas.

Los resultados obtenidos en las pruebas intermedias no tienen ninguna repercusión más allá de la evaluación continua en primera oportunidad.

Los estudiantes que no superen la asignatura en la primera oportunidad deberán realizar una prueba final de segunda oportunidad, que contemplará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas de respuesta corta, de respuesta larga, resolución de problemas y desarrollo de supuestos prácticos. Este sistema de prueba será el mismo para la convocatoria de Fin de Carrera.

Fechas de evaluación: según el calendario de exámenes aprobado oficialmente por la Junta de Escuela, que se publica en su página web: http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames. La parte práctica, de ser el caso, podría requerir algún tipo de prueba al margen de tales fechas.

Compromiso ético: Se espera que el estudiante presente un comportamiento ético adecuado.

Uso de la IA: No está permitido el uso de la IA (Inteligencia Artificial) en ninguna actividad entregable de la asignatura. Ante indicios fundados de uso indebido de la IA, se podrán inadmitir trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento disciplinario correspondiente.

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades

educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos (SUSPENSO) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información
Bibliografía Básica
AENOR, **Normas varias, actualizadas**, Segundo cada norma, Biblioteca/Norweb,
Félez Mindán, J., **Ingeniería Gráfica y Diseño**, Síntesis D.L., 2008
Izquierdo Asensi, F., **Geometría Descriptiva Superior y Aplicada**, 6ª, Ed. Dossat, 2013
Bibliografía Complementaria
Félez Mindán, J., **Dibujo Industrial**, 3ª, Ed. Síntesis, 2000
Izquierdo Asensi, F., **Geometría Descriptiva**, 24ª, Ed. Paraninfo, 2000
Prieto Alberca, M., **Geometría Aplicada al Diseño**, ADI, 2010
Company, P.; Vergara, M; Mondragón, S., **Dibujo Industrial**, Universitat Jaume I, 2007

Recomendaciones
Asignaturas que continúan el temario
Dirección y gestión de proyectos/O07G410V01701

Otros comentarios

La conveniencia de:
1) haber cursado las materias de "Dibujo Técnico" en el bachillerato de Ciencias y Tecnológico como parte introductoria, para facilitar el proceso de aprendizaje,
2) menos importante que lo anterior, haber utilizado programas CAD en cursos previos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo II				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo II			
Código	O07G410V01201			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Cid Iglesias, María Begoña			
Profesorado	Area Carracedo, Iván Carlos Cid Iglesias, María Begoña			
Correo-e	bego@dma.uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/es/			
Descripción general	El objetivo de la materia es que el estudiantado conozca y domine las técnicas básicas del cálculo integral, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones, necesarias tanto para otras materias de la titulación como para el ejercicio profesional. Materia del programa English Friendly. Los/ as estudantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
C32	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de los materiales y sistemas de la defensa; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; las técnicas de inspección, de control de calidad y de detección de fallos; los métodos y técnicas de reparación más adecuados.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: Conocimiento y comprensión de los principales conceptos y técnicas del cálculo integral en varias variables.	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

RA2: Conocimiento y comprensión de los modelos que adoptan la forma de ecuaciones diferenciales ordinarias y las principales técnicas elementales de integración.	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA3: Conocimiento, comprensión y aplicación de los métodos numéricos de resolución de los modelos y problemas típicos de la tecnología aeroespacial; en concreto, la interpolación polinómica, la derivación numérica y la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contenidos

Tema	
Integración múltiple.	Integrales múltiples. Teorema de Fubini. Cambio de variable.
Integración sobre curvas y superficies.	Campos vectoriales. Integración sobre curvas. Integración sobre superficies.
Teoremas clásicos de Análisis Vectorial.	Teoremas de Green, Stokes y Gauss.
Ecuaciones diferenciales ordinarias.	Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias. Existencia y unicidad. Métodos analíticos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Métodos analíticos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden.
Sistemas lineales y sistemas con coeficientes constantes.	Sistemas lineales y sistemas con coeficientes constantes.
Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.	Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias.
Interpolación numérica.	Interpolación polinómica.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	28	56	84
Resolución de problemas	15	15	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14.5	14.5
Prácticas con apoyo de las TIC	6	12	18
Examen de preguntas de desarrollo	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
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el estudiantado, así como a presentar la asignatura.
Lección magistral	El profesorado expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los y las estudiantes tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas	Planteamiento, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la materia impartida, tanto por parte del docente como de los y las estudiantes. Para ilustrar y completar la explicación de cada lección y para ayudar a que el estudiantado adquiera las capacidades necesarias.
Resolución de problemas de forma autónoma	El estudiantado tendrá que resolver ejercicios de forma autónoma para comprobar la adquisición de las competencias.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría. El estudiantado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Lección magistral	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del estudiantado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, y de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del estudiantado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, y de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.
Resolución de problemas de forma autónoma	El profesorado atenderá personalmente las dudas y consultas del estudiantado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, y de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	Realización de dos pruebas escritas y/o trabajos para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma. Cada prueba tendrá un peso del 25% en la nota final. RA1, RA2	50	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Prácticas con apoyo de las TIC	Asistencia y realización correcta de las prácticas mediante programas informáticos. RA3	10			C1	D1 D4 D5 D8
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de un examen final en el que se recogen los contenidos correspondientes a las sesiones magistrales y a la resolución de problemas. RA1, RA2	40	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

La modalidad de evaluación preferente es la de evaluación continua. El/la estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global (el 100% de la calificación en la fecha oficial) según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

En cualquier convocatoria es necesario obtener un 5 para aprobarla materia. Cada examen puntuará sobre 10. Dado que la materia tiene dos partes bien diferenciadas, será necesario tener un mínimo de 2 sobre 5 en cada parte. En el caso de obtener una nota inferior a 2 puntos en alguna de las partes, la nota final que figurará en el acta será como máximo de 4.8 puntos. (*)

La duración máxima de cualquier examen será de 3 horas.

Evaluación segunda oportunidad:

Realización de un examen en el que se evaluarán los resultados de aprendizaje y la obtención de las competencias señaladas en la guía docente. El examen proporcionará el 100% de la calificación. En caso de haber obtenido un mínimo de 3 puntos en una parte (y no haber logrado 2 puntos en la otra parte), el/la estudiante puede optar por realizar únicamente la parte suspensa o el examen completo. Será de aplicación igualmente el criterio indicado en (*).

Procedimiento de evaluación global (cualquier convocatoria):

La convocatoria de Fin de Carrera sigue el procedimiento de evaluación global.

Realización de un examen en el que se evaluarán los resultados de aprendizaje y la obtención de las competencias señaladas en la guía docente. El examen proporcionará el 100% de la calificación. Será de aplicación igualmente el criterio indicado en (*).

Fechas de evaluación:

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes.

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.
En caso de que se detecte a algún o alguna estudiante con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos. El profesorado podrá utilizar dispositivos de detección de radiofrecuencias durante las pruebas, previo aviso.
Cualquier uso de la IA en trabajos académicos debe ser declarado, indicando la herramienta utilizada, la función realizada y el alcance de su intervención y qué parte del trabajo es de autoría propia. Ante indicios fundados de uso indebido de la IA el profesorado puede inadmitir trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento administrativo disciplinario correspondiente.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

E. Marsden, A.J. Tromba, **Cálculo Vectorial**, Pearson, 2004

R. Larson, B.H. Edwards, **Cálculo 2 de varias variables**, 10ª, McGraw-Hill, 2016

G.F. Simmons, **Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas**, McGraw-Hill, 1993

Bibliografía Complementaria

A. García et al., **Cálculo II**, CLAGSA, 2002

D.G. Zill, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado**, 9ª, International Thomson Edit., 2009

A. García et al., **Ecuaciones diferenciales ordinarias**, CLAGSA, 2006

D. Kincaid, W. Cheney, **Análisis numérico: las matemáticas del cálculo científico**, Addison-Wesley Iberoamericana, 1994

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física II/O07G410V01202

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Otros comentarios

Se recomienda acudir a clase y trabajar los contenidos semanalmente.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física II				
Asignatura	Física: Física II			
Código	O07G410V01202			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Salgueiro Piñeiro, José Ramón			
Profesorado	Michinel Álvarez, Humberto Javier Salgueiro Piñeiro, José Ramón			
Correo-e	jrs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La materia de Física II está orientada fundamentalmente a dotar al estudiantado de la formación y competencias básicas en el área del electromagnetismo y termodinámica básica, cubriendo sus principales aspectos teóricos y prácticos. 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	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C2	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento y comprensión de los principios básicos de la Física y su aplicación al análisis y a la resolución de problemas de ingeniería	A1 B2 C2 D1 D3 D4 D5 D6 D8
Conocimiento, comprensión y aplicación de los principios del electromagnetismo, incluyendo la electrostática, la magnetostática y las ecuaciones de Maxwell.	A1 C2 D5 D8
Conocimiento, comprensión y aplicación de las leyes generales de la Termodinámica clásica, introduciendo el concepto de equilibrio termodinámico y las magnitudes termodinámicas más importantes.	A1 C2 D5 D8

Contenidos	
Tema	
Presentación del curso e introducción histórica	Introducción histórica.

Campos escalares y vectoriales	Sistemas de coordenadas en dos y tres dimensiones. Concepto de campo. Operadores vectoriales. Gradiente de un escalar. Circulación de un vector. Flujo. Divergencia. Teorema de la divergencia. Rotacional. Teorema de Stokes.
Electrostática	Carga y densidad de carga. Ley de Coulomb. Campo electrostático. Flujo del campo electrostático. Ley de Gauss. Potencial electrostático. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Energía del campo electrostático. Desarrollo multipolar del potencial. Dipolos. Conductores y dieléctricos. Electrostática en presencia de materia. Condensadores.
Corriente eléctrica	Corriente y densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Ley de Ohm. Conductividad y resistividad. Asociación de resistencias. Fuerza electromotriz. Circuito eléctrico. Potencia y energía. Fuentes de tensión y corriente. Medida de voltajes, corrientes y resistencias. Leyes de Kirchhoff y análisis de circuitos. Teoremas de superposición, Thévenin y Norton.
Magnetostática	Introducción al campo magnético. Fuerza entre corrientes. Inducción magnética. Fuerza de Lorentz. Ley de Biot y Savart. Flujo magnético. Ley circuital de Ampère. Potencial vector. Desarrollo multipolar del potencial vector. Dipolos magnéticos. Momento dipolar magnético. Magnetismo en presencia de materia. Respuestas magnéticas de los materiales. Campo magnético. Ciclos de histéresis.
Introducción a la electrodinámica	Ley de inducción de Faraday. Inductancia. Generadores, motores y transformadores. Energía magnética. Corriente de desplazamiento de Maxwell. Ecuaciones de Maxwell. Energía y momento del campo electromagnético.
Corriente alterna	Reactancias capacitiva e inductiva. Impedancia. Potencia media y eficaz. Magnitudes complejas. Circuito RLC serie y paralelo. Resonancia. Factor de calidad. Potencia aparente y reactiva. Regímenes transitorios.
Introducción a los fenómenos ondulatorios	Ondas unidimensionales. Ecuación escalar de onda. Ondas armónicas. Notación compleja. Ondas tridimensionales. Energía transportada por una onda. Principio de Huygens. Fenómenos ondulatorios. Superposición de ondas de diferente frecuencia. Velocidad de grupo.
Ondas electromagnéticas	Ecuación de ondas electromagnéticas. Experimento de Hertz. Espectro electromagnético. Propagación de ondas electromagnéticas. Energía electromagnética. Magnitudes y unidades radiométricas. Polarización de ondas electromagnéticas. Fenómenos ondulatorios: interferencia y difracción.
Introducción a la termodinámica. Ley cero.	Introducción histórica. Conceptos fundamentales. Equilibrio térmico. Temperatura. Medida de la temperatura: escalas termométricas. Tipos de termómetros.
Primera ley de la termodinámica	Trabajo. Concepto de calor. Energía interna. Capacidad calorífica. Calor latente.
Segunda ley de la termodinámica	Máquinas térmicas y frigoríficas. Enunciados de la segunda ley de la termodinámica. Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot. Escala termodinámica de temperaturas. Entropía. Principio de aumento de entropía. Tercer principio de la termodinámica. Ecuaciones fundamentales y ecuaciones de estado.
Gases ideales	Definición de gas ideal. Ecuación de estado. Experimento de Joule. Ley de Mayer. Procesos isócoros, isobáricos, isotérmicos y adiabáticos para un gas ideal. Pendiente de isotermas y adiabáticas.
Prácticas de laboratorio	Medida de propiedades electromagnéticas básicas con multímetro y osciloscopio. Medida de la capacidad de un condensador. Medida de la fuerza de Laplace. Bobinas de Helmholtz. Medida del campo magnético terrestre. Momento magnético. Inducción electromagnética. Circuitos. Ecuación de estado de los gases ideales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Resolución de problemas	7	10.5	17.5
Actividades introductorias	1	0	1
Seminario	10	15	25
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	14	14

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Clases de una hora de duración en las que el profesorado expone de manera ordenada los principales conceptos teóricos de la materia.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de experimentos en laboratorio que ilustran los principales conceptos teóricos desarrollados previamente en las sesiones magistrales.
Resolución de problemas	Resolución de ejercicios seleccionados similares a los que el estudiantado afrontarán más adelante de manera autónoma.
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura y del profesorado involucrado en ella. Presentación del laboratorio.
Seminario	Planteamiento, discusión y resolución de cuestiones y problemas en relación con los conceptos teóricos desarrollados previamente en las sesiones magistrales.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	El profesorado explica de manera individualizada el desarrollo de las prácticas a realizar en el laboratorio.
Lección magistral	El profesorado supervisa de manera individualizada la correcta asimilación de los conceptos teóricos desarrollados en las sesiones magistrales.
Seminario	El profesorado supervisa de manera individualizada la correcta resolución de los problemas propuestos en las clases de seminarios.
Actividades introductorias	Presentación conjunta de las asignaturas al comienzo del curso.
Resolución de problemas	El profesorado resuelve problemas tipo de dificultad similar a los que serán abordados más adelante por los/las estudiantes de manera autónoma, con atención a las cuestiones formuladas individualmente por el estudiantado.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas de desarrollo	Dos exámenes celebrados a lo largo del cuatrimestre así como un examen final, que incluirán problemas y cuestiones sobre los contenidos de la asignatura. Los tres exámenes supondrán un 70% de la calificación total de la asignatura. Se tendrán en cuenta sólo los dos exámenes que consigan la calificación más alta (cada uno de ellos supondrá un 35% de la calificación total de la asignatura). Así mismo se incluyen otras pequeñas pruebas y tareas derivadas de actividades en el aula, susceptibles de ser evaluadas hasta un 10% de la calificación total y que no serán recuperables.	80	A1	C2	D1 D3 D8
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Asistencia y realización de actividades en el laboratorio (10%). Elaboración posterior de un informe sobre las actividades de laboratorio y de un trabajo/proyecto (10%). La contribución de esta parte de la evaluación no será recuperable.	20	B2	C2	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

No se establece calificación mínima para ninguna de las pruebas de evaluación contínua.

Compromiso del/de la estudiante con la evaluación continua: este compromiso se materializa por la asistencia de el/la estudiante a los exámenes repartidos a lo largo del cuatrimestre así como por la asistencia al examen final. Será necesaria la asistencia a dos de los tres exámenes. El/La estudiante que no se presente por lo menos a dos de los exámenes recibirá la calificación de no "presentado".

En el caso de que los/las estudiantes asistan a los tres exámenes, la calificación más baja conseguida no se tendrá en cuenta. Las dos calificaciones computables contarán un 35% del total de la asignatura cada una de ellas. El resto de la calificación se obtendrá de las prácticas de laboratorio (20%) y de las tareas y pruebas derivadas de las actividades en el aula (10%).

Evaluación de segunda oportunidad y evaluación de fin de carrera: se hará igual que la evaluación de la primera oportunidad, pero en la fecha establecida oficialmente para cada una de las convocatorias.

Evaluación global:

Los/las estudiantes tienen derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

Los/las estudiantes que opten por esta modalidad harán un examen que abarque los contenidos de toda la materia y que puede contener preguntas o ejercicios relativos a las prácticas de laboratorio.

Fechas de evaluación: el calendario de exámenes se encuentra publicado en la página web https://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes/

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Griffiths, D.J, **Introduction to electrodynamics**, 3ª edición, Prentice Hall, 1999

Hecht, E., **Óptica**, 5ª ed., Pearson, 2016

Burbano de Ercilla, **Física General**, 31ª, Mira, 1993

Bibliografía Complementaria

Serway, R. A., **Electricidad y magnetismo**, 4ª, McGraw-Hill, 1996

Wangsness, R. K., **Campos electromagnéticos**, Limusa, 1983

Sears, F. W., Salinger, G. L., **Termodinámica, teoría cinética y termodinámica estadística**, Reverté, 1973

Nilsson, J, **Circuitos eléctricos**, 4ª, Adison Wesley Iberoamericana, 1993

Feynman, R. P., **Física (vol. I)**, Adison Wesley, 1998

Feynman, R. P., **Física, vol. II**, Adison Wesley, 1998

Cheng, D.K., **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**, Addison Wesley Iberoamericana, 1988

Edminister, J.A., **Circuitos Eléctricos**, McGraw-Hill, 1997

Edminister, J.A., **Electromagnetismo**, McGraw-Hill, 1993

Serrano, V, **Electricidad y Magnetismo: Estrategias para la resolución de problemas y aplicaciones**, Prentice Hall, 2001

Sabah, N.H., **Electric circuits and signals**, CRC Press, 2008

Callen, H. B., **Termodinámica: introducción a las teorías físicas de la termostática del equilibrio y de la termodinámica**, AC, 1981

Varios, **http://wikipedia.org**,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Otros comentarios

El profesorado tiene tutorías concertadas. Para concertar una sesión de tutoría el estudiantado puede enviar un email al profesorado:

jrs@uvigo.es
hmichinel@uvigo.es

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química: Química				
Asignatura	Química: Química			
Código	O07G410V01203			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly #PortuguêsAmigável Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Ferreira Santos, Pedro			
Profesorado	Ferreira Santos, Pedro González Sas, Olalla Rivas Siota, Sandra Rubira Pérez, Alexandre Veitía de Armas, Liyané			
Correo-e	pedromiguel.ferreira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	En esta materia se pretende formar a los alumnos en una diversidad de aspectos teóricos y aplicados (incluyendo aspectos relacionados con la estructura de la materia, la termoquímica, los equilibrios químicos, la cinética química y la química industrial), que son necesarios para una formación más completa de los egresados de la titulación.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
C4	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimiento, comprensión y aplicación de los principios químicos relacionados con su aplicación en la ingeniería	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13
Conocimiento de las propiedades químicas más destacadas en relación con el comportamiento de los materiales	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13

Contenidos	
Tema	
TEMA 1. ASPECTOS GENERALES Y CONCEPTOS PREVIOS	1.1 Magnitudes, dimensiones, unidades y sistemas de unidades 1.2 Cambios de unidades 1.3 Ecuaciones dimensionales y adimensionales 1.4 Modos de expresión de la concentración 1.5 Estequiometría y conceptos relacionados

TEMA 2. El ÁTOMO	2.1 Estructura y partículas constituyentes 2.2 Teoría atómica: orbitales atómicos 2.3 Orbitales atómicos y energía: estructuras atómicas 2.4 Características de los átomos 2.5 Isótopos
TEMA 3. ENLACE COVALENTE	3.1 Naturaleza del enlace químico 3.2 Teoría de Lewis: estructuras moleculares 3.3 Geometría molecular 3.4 Teoría de enlace-valencia 3.4 Teoría de orbitales moleculares
TEMA 4. ENLACE IÓNICO	4.1 Iones 4.2 Sólidos iónicos: naturaleza 4.3 Energía de red 4.4 Propiedades de los sólidos iónicos
TEMA 5. ENLACE METÁLICO	5.1 Sólidos metálicos 5.2 Enlace metálico
TEMA 6. INTERACCIONES INTERMOLECULARES	6.1 Naturaleza de las interacciones intermoleculares 6.2 Tipos de interacciones intermoleculares 6.3 Interacciones moleculares y estados de agregación de la materia
TEMA 7. GASES Y DISOLUCIONES	7.1 Estado gas: características 7.2 Gases ideales 7.3 Gases reales 7.4 Disoluciones 7.5 Líquidos y disoluciones líquidas 7.6 Propiedades coligativas de las disoluciones
TEMA 8. TERMOQUÍMICA	8.1 Calor, energía interna y entalpía 8.2 Cambios entálpicos asociados a reacciones químicas 8.3 Entropía y energía libre: criterio de evolución espontánea de las reacciones quìmicas
TEMA 9. EQUILIBRIO QUÍMICO	9.1 Concepto de equilibrio 9.2 Constante de equilibrio 9.3 Tipos de equilibrios 9.4 Cociente de reacción 9.5 Principio de Le Chatelier 9.6 Relaciones termodinámicas
TEMA 10. EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE	10.1 Definiciones de ácido y base. 10.2 Autoionización del agua y producto iónico. pH y pOH 10.3 Forteza de ácidos y bases. Cálculo del pH 10.4 Ácidos polipróticos 10.5 Hidrólisis 10.6 Disoluciones reguladoras
TEMA 11. EQUILIBRIO DE SOLUBILIDAD	11.1 Solubilidad de las sales 11.2 Sales poco solubles: solubilidad y producto de solubilidad 11.3 Factores que afectan a la solubilidad 11.4 Precipitación fraccionada
TEMA 12. EQUILIBRIO REDOX	12.1 Conceptos básicos de oxidación y reducción 12.2 Reacciones redox: acoplamiento en medio ácido o básico 12.3 Valoraciones redox
TEMA 13. ELECTROQUÍMICA	13.1 Celdas electroquímicas: conceptos básicos 13.2 Potenciales estándar de electrodo y de celda 13.3 Termodinámica de las reacciones electroquímicas 13.4 Ecuación de Nernst. Aplicaciones 13.5 Baterías y pilas 13.6 Procesos industriales de electrolisis 13.7 Corrosión
TEMA 14. CINÉTICA QUÍMICA	14.1 Conceptos básicos: velocidad de reacción 14.2 Factores que modifican la velocidad de una reacción 14.3 Determinación de la ecuación cinética de una reacción

TEMA 15. INTRODUCCIÓN A La QUÍMICA ORGÁNICA	15.1 Estructura de los compuestos orgánicos 15.2 Alcanos, alquenos, alquinos y derivados halogenados de los hidrocarburos 15.3 Hidrocarburos aromáticos 15.4 Alcoholes, fenoles y éteres 15.5 Aldehídos y cetonas 15.6 Ácidos carboxílicos, ésteres y derivados 15.7 Aminas y amidas 15.8 Nitrilos y nitroderivados 15.9 Reacciones de los compuestos orgánicos 15.10 La química orgánica en la industria aeroespacial

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	50	78
Seminario	10	47.5	57.5
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	0	1.5

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se expondrán los fundamentos teóricos y prácticos de cada uno de los temas de la asignatura, con el apoyo de la bibliografía y de materiales audiovisuales, fomentando la participación activa del estudiantado. Asimismo, podrá contemplarse la realización de pruebas tipo test sobre los contenidos teóricos, tanto durante el horario lectivo como de forma autónoma, siguiendo las indicaciones del profesorado.
Seminario	
Prácticas de laboratorio	De manera paralela a las sesiones magistrales, en los seminarios se abordarán ejercicios relacionados con la materia. El/la estudiante dispondrá previamente de boletines que incluyen todos los ejercicios de la materia. Se contempla la posibilidad de que el estudiantado resuelva de modo autónomo una parte de los mismos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se estimulará la participación en clase, de manera que el alumnado pueda proponer cuestiones para discusión adicional o resolver ejercicios de aplicación ante sus propios compañeros.
Lección magistral	Se procurará involucrar al alumnado en las explicaciones, dirigiéndoles preguntas y permitiéndoles suscitar dudas, que eventualmente podrán resultar en temas de discusión que el propio alumnado podrá exponer en clase tras la adecuada preparación.
Seminario	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Se evaluará, mediante la realización en aula de varios test, la consecución de los resultados de aprendizaje y las competencias relacionadas con los contenidos teóricos de la materia vistos en clases de teoría.	15	A1	C4	D1 D4 D5 D8
Seminario	Se evaluará, mediante la resolución en aula de varios problemas, la consecución de los resultados de aprendizaje y las competencias relacionadas con la aplicación de los conceptos de la materia.	15	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13

Prácticas de laboratorio	La realización de las prácticas es un requisito "sine qua non" para aprobar la asignatura. En la fecha oficial para la realización del examen de preguntas de desarrollo, se llevará a cabo una prueba obligatoria tipo test o de preguntas de respuesta corta sobre los contenidos de las prácticas, que tendrá un valor del 5 % de la calificación final. Además, se otorgará un valor del 5 % a la actitud y al trabajo desarrollados durante la estancia en el laboratorio.	10	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8
Examen de preguntas de desarrollo	A lo largo del curso se fijará una fecha para la realización de un examen de teoría y ejercicios de la parte A (Temas 1 a 8) de la materia. Cada una de las dos partes (teoría y ejercicios) tendrá un valor del 15 %.	30	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13
Examen de preguntas de desarrollo	En las fechas oficiales, se hará un examen de teoría y ejercicios de la parte B (Temas 9 a 15), para evaluar los resultados de aprendizaje relacionados con los contenidos de la materia. Cada una de estas partes tendrá un valor del 15 %.	30	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13

Otros comentarios sobre la Evaluación

1. Sistemas de evaluación para 1ª y 2ª oportunidad

Se plantean dos sistemas de evaluación: **continua** y **global**.

1.1. Evaluación continua: con carácter general, esta será la modalidad de evaluación.

1.1.1. Primera oportunidad

La calificación final se determinará de acuerdo con las siguientes valoraciones:

I. Prácticas de laboratorio: hasta **el 10 %** de la calificación total de la materia.

La realización de las prácticas de laboratorio de una manera satisfactoria es requisito indispensable para superar la materia. La calificación de las prácticas dependerá de la labor experimental realizada en el laboratorio y de la nota obtenida en un cuestionario tipo test que se realizará el día de los exámenes oficiales. El alumnado que hizo las prácticas en cursos anteriores conservará la nota conseguida en su momento. La calificación de prácticas (en base 10) se denota en adelante como CPrac.

II. Pruebas de evaluación continua: hasta **el 30 %** de la calificación total de la materia.

Al largo del curso, se realizarán 2 pruebas de evaluación continua: una relativa a la **parte A** (Temas 1-8 de la materia) y 1 relativa la **parte B** (Temas 9-15 de la materia). Cada prueba tendrá una duración de 1 hora y consistirá en 1 cuestionario de preguntas tipo test y varios problemas. Todas estas entregas se harán en el aula habitual y en horario de clase. Las calificaciones de las pruebas de evaluación continua (en base 10 cada una de las ellas) se denota en adelante como CEvC1 y CEvC2, respectivamente.

III. Examen parcial (**parte A**): hasta **el 30 %** de la calificación total de la materia (15% corresponde a teoría y 15% a problemas).

Al acabar la parte A de la materia (Temas 1-8) se realizará un examen parcial, que es opcional y tendrá partes separadas de teoría y problemas. Las calificaciones de cada parte, en base 10 cada una de ellas, se denotan en adelante como CTA y CPA, respectivamente. Aquellos alumnos que consigan simultáneamente CTA ≥ 3.5 y CPA ≥ 3.5 (suspenso compensable) podrán, si lo desean, convalidar sus calificaciones de cara al examen final (es decir, no estarán obligados a presentarse a la materia de la parte A en el examen final). Los alumnos que no se presentaron al examen parcial, los alumnos que no cumplan las condiciones para convalidar su calificación para el examen final, y cualquier otro alumno que lo desee podrá examinarse de nuevo de toda la materia de la parte A (teoría y problemas) el día del examen final de la asignatura (véase a continuación).

IV. Examen final (**partes A y B**): hasta **el 30** % de la calificación total de la materia en cada parte (15% corresponde a teoría de cada parte y 15% a problemas de cada parte).

Los alumnos que no se presentaron al examen parcial, aquellos que no cumplan las condiciones necesarias para compensar la materia de la parte A, y aquellos que cumpliendo esas condiciones deseen examinarse de nuevo de los contenidos correspondientes, podrán presentarse al examen final de la parte A (teoría y problemas), a realizar en el día señalado oficialmente. Las calificaciones conseguidas en este examen en teoría y problemas (en base 10) reemplazarán a los valores

de CTA y CPA que, en su caso, fueran obtenidas en el examen parcial. Nótese que en este el caso los valores de CTA y CPA conseguidos en el examen parcial no influirán en la calificación final.

El examen de la parte B se llevará a cabo en la fecha fijada oficialmente para el examen final de la asignatura, y tendrá partes separadas de teoría y problemas. Las calificaciones de cada parte, en base 10 cada una de ellas, se denotan en adelante como CTB y CPB, respectivamente.

Cálculo de la calificación de la primeria oportunidad

La calificación provisional de la materia (CProv) será el resultado de aplicar la siguiente ecuación:

CProv= 0.1·CPrac + 0.15·CEvC1 + 0.15·CEvC2+ 0.15·CTA+ 0.15·CTB+0.15·CPA+ 0.15·CPB

La calificación en actas (CActa) podrá coincidir o no con CProv. Así:

a) Cuando se cumplan todas y cada una de las siguientes condiciones:

CProv ≥ 5 y CTA ≥ 3.5 y CPA ≥ 3.5 y CTB ≥ 3.5 y CPB ≥ 3.5

se aprobará la asignatura, con CActa = Cprov.

b) Los alumnos con Cprov < 5 tendrán CActa = Cprov.

c) Aquellos alumnos que consigan CProv ≥ 5 pero incumplan alguna de las otras condiciones indicadas en el apartado a) serán calificados con CActa = 4.9.

1.1.2. Segunda oportunidad

- Se conservarán las calificaciones CPrac, CEvC1 y CEvC2 obtenidas en la primera oportunidad. La prueba constará de exámenes de teoría y problemas de las partes A y B así como de prácticas (para aquellos alumnos que no lo hicieron anteriormente o que, habiéndolo hecho, deseen presentarse de nuevo). De repetirlo, la nota obtenida en este caso sustituirá a la nota previa.

- Compensaciones. Aquellos alumnos que hayan conseguido en la primera oportunidad CTA ≥ 3.5 y CPA ≥ 3.5 podrán, sí lo desean, convalidar la materia de la parte A de cara a la segunda oportunidad, y no examinarse de los temas correspondientes. Aquellos alumnos que hayan conseguido en la primera oportunidad CTB ≥ 3.5 y CPB ≥ 3.5 podrán, sí lo desean, convalidar la materia de la parte B de cara a la segunda oportunidad, y no examinarse de los temas correspondientes. Las calificaciones obtenidas en la segunda oportunidad [(CTA y CPA) y/o (CTB y CTB)] reemplazarán, en su caso, a las obtenidas en la primera oportunidad.

- Ambas partes (A y B) se tratarán como bloques indivisibles, es decir, cuando un alumno no cumpla algún requisito de notas mínimas en teoría o en problemas de una determinada parte, tendrá que examinarse de toda esa parte (teoría y problemas).

El valor de CProv se calculará como se indica anteriormente, tras reemplazar las calificaciones de teoría y problemas de las partes A y/o B por los valores conseguidos en la segunda oportunidad. Se superará a asignatura cuando:

CProv ≥ 5 y CTA ≥ 3.5 y CPA ≥ 3.5 y CTB ≥ 3.5 y CPB ≥ 3.5

Los criterios para la asignación de CActa serán los mismos que se describieron para la primera oportunidad.

1.2. Evaluación global: Los estudiantes tendrán derecho a optar por la evaluación global siguiendo el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria. En todos los casos, la nota final de la materia se calculará por medio de una prueba que incluirá un examen de prácticas (calificación en base 10, CPrac') y exámenes de teoría y problemas de las partes A y B (calificaciones en base 10, CTA, CPA, CTB, CPB, respectivamente).

La calificación provisional (Cprov') se calculará de la siguiente manera:

Cprov'= 0.225·CTA+ 0.225·CTB+0.225·CPA+ 0.225·CPB+ 0.10·Cprac'

La calificación en acta (CActa') podrá o no coincidir con CProv'.

a) CActa' coincidirá con CProv' si CProv'≥ 5 y CTA ≥ 3.5 y CPA ≥ 3.5 y CTB ≥ 3.5 y CPB ≥ 3.5.

b) CActa' coincidirá con CProv' si CProv'< 5

c) En caso de que se incumplan las condiciones anteriores, CActa' tomará el valor 4.9.

2. Convocatoria Fin de Carrera

Para la convocatoria de Fin de Carrera, la evaluación se realizará mediante un examen de teoría, problemas y prácticas, y la nota se calculará de manera idéntica a la descrita en la evaluación global.

3. Fechas de exámenes

Las fechas de los exámenes serán las publicadas en el tablero de anuncios y/o en la web del Centro. Los exámenes se realizarán de forma presencial, salvo que la Universidade de Vigo decida el contrario.

4. Otros comentarios sobre la evaluación

4.1. Normas sobre el uso de dispositivos electrónicos y medidas disciplinarias durante las pruebas de evaluación

Durante las pruebas de la asignatura no está permitido en el aula ningún tipo de reloj, dispositivo que emita o reciba radiofrecuencias, teléfono móvil ni cualquier otro dispositivo electrónico, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por razones médicas de forma individual, mediante la correspondiente resolución de la solicitud de adaptación del estudiantado con necesidades específicas de apoyo educativo. Durante las pruebas, todo el estudiantado deberá mantener los pabellones auditivos despejados para verificar que no utiliza dispositivos no permitidos.

En caso de que se detecte a algún estudiante con material no permitido durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente con dicho material en el aula, se aplicará una medida disciplinaria. Tras su correcta identificación, se le instará a abandonar el aula y su calificación final será de 0 puntos.

4.2. Uso de la Inteligencia Artificial (IA)

Cualquier uso de la IA en trabajos académicos debe ser declarado, indicando la herramienta utilizada, la función realizada, el alcance de su intervención y qué parte del trabajo es de autoría humana.

Ante indicios fundados de uso indebido de la IA, el profesorado puede inadmitir trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento administrativo disciplinario correspondiente.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Petrucci, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C, **Fundamentos de Química**, 10,

M. A. Domínguez, **Problemas resueltos de química. La ciencia básica**, Paraninfo, 2007

J. A. López Cancio, **Problemas de Química**, Prentice Hall, 2000

Chang, R., **Química**, 11,

Bibliografía Complementaria

Atkins, P.; Jones, L., **Química**, 2,

E. Quiñoá Cabana, **Nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos**, 2,

Herrero Villén, M.A., Atienza Boronat, J.A., Nogera Murray, P.; Tortajada Genaro, L.A., **La Química en problemas. Un enfoque práctico**, 1,

Llorens Molina, J.A., **Ejercicios para la introducción a la Química Orgánica**, 1,

Sánchez Coronilla, A., **Resolución de Problemas de Química**, 1,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Física: Física II/O07G410V01202

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Otros comentarios

Los alumnos que cursaron la Química de segundo de Bachillerato tienen una formación mucho más adecuada que los que no lo hicieron. Por tanto, estos últimos deberán realizar un esfuerzo adicional para ponerse al nivel de los primeros.
Se recomienda, en todo caso, revisar aspectos como cambios de unidades, formulación en química inorgánica, concepto de peso molecular y de mol, ajuste de reacciones químicas y cálculos estequiométricos con y sin reactivo limitante.

DATOS IDENTIFICATIVOS

Empresa: Administración de la tecnología y la empresa

Asignatura	Empresa: Administración de la tecnología y la empresa			
Código	O07G410V01204			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Carlos Villamarín, Pablo de			
Profesorado	Carlos Villamarín, Pablo de			
Correo-e	pdecarlo@uvigo.es			
Web	http://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/pablo-carlos-villamarin			
Descripción general	La asignatura tiene como objetivo principal proporcionar al estudiantado una formación básica en materia económica y empresarial, que le ayude a conocer e interpretar la realidad socioeconómica en la que desarrollará su actividad profesional en el sector aeroespacial. Para ello, se presentarán y desarrollarán diversos conceptos fundamentales del análisis microeconómico y macroeconómico, de la economía de la empresa y, en particular, de la gestión de la innovación por parte de las organizaciones empresariales.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
B5	Capacidad para llevar a cabo actividades de proyección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de dictámenes, y de asesoramiento técnico en tareas relativas a la Ingeniería Técnica Aeronáutica, de ejercicio de las funciones y de cargos técnicos genuinamente aeroespaciales.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.
C6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
D10	Capacidad de tratar y actuar en situaciones de conflictos y negociación
D12	Compromiso ético y democrático

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
- Conocimiento, comprensión, análisis y síntesis de la microeconomía y macroeconomía	A1 B5 C6 D1 D3 D4 D5 D6 D8 D9 D10 D12

- Conocimiento de los aspectos básicos de los tipos de empresas y su gestión y organización	A1	B2 B8	C6	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D9 D10 D12

Contenidos	
Tema	
Bloque I: Microeconomía	1. La economía y la ciencia económica. 2. La actividad económica. 3. Funcionamiento elemental de los mercados: demanda, oferta y precios. 4. Teoría de mercados.
Bloque II: Macroeconomía	1. Relaciones y magnitudes macroeconómicas. 2. Equilibrio macroeconómico y la política fiscal. 3. El dinero y la política monetaria. 4. El comercio internacional.
Bloque III: Economía de la empresa	1. Introducción a la empresa y su dirección. 2. El entorno de la empresa. 3. La estrategia empresarial.
Bloque IV: Gestión de la innovación	1. La dirección de la innovación.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Trabajo tutelado	9	4	13
Flipped Learning	31	81.5	112.5
Resolución de problemas	9	1	10
Examen de preguntas objetivas	1	5	6
Presentación	1.5	5	6.5
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el estudiantado, así como a presentar la asignatura.
Trabajo tutelado	El estudiantado, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la asignatura o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc. Es obligatorio asistir a las clases prácticas para realizar el trabajo.
Flipped Learning	Algunas actividades de aprendizaje se llevarán a cabo fuera del aula y, con la presencia del docente, se facilitarán y mejorarán otros procesos de adquisición y práctica del conocimiento.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El estudiantado debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Es obligatorio asistir a las clases prácticas para realizar esta prueba.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Trabajo tutelado	Atención de las consultas del estudiantado relacionadas con el trabajo tutelado realizado durante las sesiones de clases prácticas. Se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula o en tutorías). También podrá realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, despacho virtual, videoconferencia, ...). Las tutorías se desarrollarán bajo la modalidad de concertación previa (enviando un correo al profesor).
Flipped Learning	Atención de las consultas del estudiantado relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura. Se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula o en tutorías). También podrá realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, despacho virtual, videoconferencia, ...). Las tutorías se desarrollarán bajo la modalidad de concertación previa (enviando un correo al profesor).

Resolución de problemas	Atención de las consultas del estudiantado relacionadas con los problemas y ejercicios resueltos durante las sesiones de clases prácticas. Se desarrollará de forma presencial (directamente en el aula o en tutorías). También podrá realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, despacho virtual, videoconferencia, ...). Las tutorías se desarrollarán bajo la modalidad de concertación previa (enviando un correo al profesor).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	Entrega y corrección de los ejercicios y problemas realizados durante las clases prácticas.	25	A1	B5	C6	D1 D5 D10 D12
Examen de preguntas objetivas	Examen tipo test de los contenidos teóricos de la asignatura desarrollados mediante Flipped Learning.	40	A1	B2 B5 B8	C6	D1 D4 D12
Presentación	Exposición por parte del estudiantado ante el docente y sus compañeros y compañeras de los resultados obtenidos en el trabajo tutelado.	35	A1	B2	C6	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D10 D12

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera oportunidad: el conjunto de criterios de evaluación arriba expuesto constituye el sistema de evaluación continua en la primera oportunidad. Es necesario alcanzar un mínimo de 3.5 (sobre 10) en cada prueba para poder compensarla y superar la asignatura. Podrá valorarse, adicionalmente, cualquier contribución realizada por el estudiantado en las sesiones presenciales.

El estudiantado tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

El estudiantado que no siga el procedimiento de evaluación continua deberá realizar un examen final, con parte teórica y parte práctica, que supondrá el 100% de la nota (**evaluación global**). La parte teórica consistirá en un examen de preguntas objetivas (tipo test) y la parte práctica en la resolución de problemas y ejercicios y/o de algún caso relacionado con la temática del trabajo tutelado. Es necesario alcanzar un mínimo de 3.5 (sobre 10) en cada parte para poder compensarla y superar la asignatura. Mediante este examen, se evaluarán todas las competencias de la asignatura.

Segunda oportunidad (y convocatoria extraordinaria de fin de carrera): el estudiantado que no supere la asignatura en la primera oportunidad, tiene dos opciones:

- Realizar un examen, con parte teórica y parte práctica, que supondrá el 100% de la nota. La parte teórica consistirá en un examen de preguntas objetivas (tipo test) y la parte práctica en la resolución de problemas y ejercicios y/o de algún caso relacionado con la temática del trabajo tutelado. Es necesario alcanzar un mínimo de 3.5 (sobre 10) en cada parte para poder compensarla y superar la asignatura. Mediante este examen, se evaluarán todas las competencias de la asignatura. El alumnado que en la primera oportunidad siguió la evaluación continua y quiere elegir esta opción, debe comunicarlo al profesor, como máximo, tres semanas antes del examen.

- Conservar la nota obtenida en la Resolución de problemas (25%) y en la Presentación (35%), siempre que sea superior a 3.5 (sobre 10) en cada una de ellas, y realizar sólo el Examen de preguntas objetivas (40%). Es necesario alcanzar un mínimo de 3.5 (sobre 10) en esta prueba para poder compensarla y superar la asignatura.

Si en cualquiera de las dos oportunidades no se aprueba la asignatura por no alcanzar el mínimo en alguna prueba o parte, y la puntuación total es igual o superior a 5 (sobre 10), la calificación en actas será 4.9 (sobre 10).

La concreción de las actividades que se van a realizar dependerá en gran medida del número de estudiantes, medios para trabajar en grupo, etc.

En caso de detección de plagio o copia en cualquiera de las pruebas, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

En la evaluación se tendrá en cuenta no solo la pertinencia y la calidad del contenido de las respuestas, sino también su

corrección lingüística.

Las fechas y horarios de las pruebas de evaluación de las diferentes convocatorias son las especificadas en el calendario de pruebas de evaluación aprobado por el centro para el curso actual. En caso de conflicto o disparidad entre las fechas de los exámenes, prevalecerán las señaladas en la página web de la Escuela.

IMPORTANTE: es obligación del estudiantado conocer y seguir las instrucciones relativas a las distintas pruebas de evaluación, tanto las contenidas en la Guía docente o en cualquier otro documento de organización de la asignatura que el profesor ponga a su disposición, como las que se le hagan llegar puntualmente a través de los canales habituales (correo electrónico y/o Moovi).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Iborra Juan, M. et al., **Fundamentos de dirección de empresas. Conceptos y habilidades directivas**, 2ª ed., Paraninfo, 2014

Torres López, J., **Introducción a la Economía**, 3ª ed., Ediciones Pirámide, 2022

Cepeda González, M.I. et al., **Economía para ingenieros**, Thomson Paraninfo, 2004

Bibliografía Complementaria

Fernández Sánchez, E. et al., **Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales**, Paraninfo, 2008

González Domínguez, F.J. & Ganaza Vargas, J.D., **Fundamentos de economía de la empresa**, 2ª ed., Ediciones Pirámide, 2017

Hidalgo Nuchera, A. et al., **La Gestión de la Innovación y la Tecnología en las Organizaciones**, Ediciones Pirámide, 2002

Hidalgo, A. & Palomares, A., **Innovation management in the aeronautical sector: the 5F3D model**, Economic Research-Ekonomska Istrazivanja, 35(1), pp. 3225-3242, 2022

Mankiw, N.G. y Taylor, M.P., **Economía**, Paraninfo, 2017

Schilling, M.A., **Strategic management of technological innovation**, 7ª ed., McGraw-Hill, 2023

Schilling, M.A., **Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica**, 2ª ed., McGraw-Hill, 2008

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Dirección y gestión de proyectos/O07G410V01701
Sistemas de la gestión de la información/O07G410V01910
Prácticas en empresas/O07G410V01981

Otros comentarios

Es responsabilidad del estudiantado conocer y consultar los materiales disponibles en la plataforma de teledocencia Moovi (novedades, documentos, calificaciones) y estar al tanto de los avisos realizados por el docente.

Uso de inteligencia artificial (IA) en trabajos académicos y otras actividades: el uso de herramientas de IA para la asistencia en la investigación debe adherirse, estrictamente, a las directrices de integridad académica. Si considera que se está haciendo un uso incorrecto de esas herramientas en los siguientes casos:
1. Plagio: presentar contenido generado por IA como propio, sin la debida cita, se considera plagio y viola las políticas de integridad académica.
2. Falsificación: utilizar la IA para fabricar datos, referencias o cualquier parte de un trabajo académico, representa una falsificación de la autenticidad del trabajo.
3. Asistencia no ética: depender de la IA para completar tareas, ensayos o trabajos de investigación, sin el reconocimiento adecuado, no es ético y socava el proceso de aprendizaje.
El contenido generado por IA debe poder ser revisado y verificado por el alumnado y el profesor para asegurar su exactitud, relevancia y buen uso.
Ante indicios fundados de uso indebido de la IA, el profesor podrá no admitir trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento disciplinario correspondiente.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología aeroespacial				
Asignatura	Tecnología aeroespacial			
Código	O07G410V01205			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Rey González, Guillermo David			
Profesorado	Palacios Guerrero, Guillermo Rey González, Guillermo David			
Correo-e	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura proporciona una introducción a los fundamentos de la Ingeniería Aeroespacial.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
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.
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
B3	Instalación, explotación y mantenimiento 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.
B4	Verificación y Certificación 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.
B5	Capacidad para llevar a cabo actividades de proyección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de dictámenes, y de asesoramiento técnico en tareas relativas a la Ingeniería Técnica Aeronáutica, de ejercicio de las funciones y de cargos técnicos genuinamente aeroespaciales.
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.
B7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.
C9	Comprender la globalidad del sistema de navegación aérea y la complejidad del tráfico aéreo.
C10	Comprender cómo las fuerzas aerodinámicas determinan la dinámica del vuelo y el papel de las distintas variables involucradas en el fenómeno del vuelo.
C13	Comprender la singularidad de las infraestructuras, edificaciones y funcionamiento de los aeropuertos.
C17	Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: Los elementos fundamentales de los diversos tipos de aeronaves; los elementos funcionales del sistema de navegación aérea y las instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas; los fundamentos del diseño y construcción de aeropuertos y sus diversos elementos.
C18	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales.

C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
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
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
D12	Compromiso ético y democrático
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 general de los distintos sistemas propulsivos de los vehículos aeroespaciales	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B7	C10 C17	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D12
Conocimiento general de la tecnología aeroespacial	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C9 C10 C13 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D12 D13
Conocimiento, comprensión y aplicación de los fundamentos del vuelo atmosférico de las aeronaves, incluyendo los lanzadores y misiles.	A1	B1 B2 B3 B4 B6	C9 C10 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D13
Conocimiento, comprensión y aplicación de los fundamentos del vuelo orbital de los vehículos espaciales.	A1	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C10 C18	D1 D3 D4 D6 D8 D13
Conocimiento, comprensión y aplicación de las distintas infraestructuras aeroportuarias y la navegación aérea.	A1	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C9 C13 C17 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D13

Contenidos

Tema	
Tema 1. Industria Aeroespacial	- Introducción a la industria aeroespacial - Organizaciones aeronáuticas y espaciales
Tema 2. Sistemas de propulsión	- Introducción a la propulsión - Propulsión a hélice - Propulsión a chorro - Motores cohete
Tema 3. Arquitectura del avión	- Partes del avión - Materiales - Procesos de fabricación

Tema 4. Fundamentos del vuelo atmosférico	Aerodinámica de perfiles - Origen de las cargas aerodinámicas - Perfiles aerodinámicos - Curvas características - Entrada en pérdida de perfiles - Perfiles en régimen compresible Actuaciones del avión - Fuerzas externas sobre el avión - Vuelo horizontal, rectilíneo y uniforme - Ascenso, descenso y planeo - Viraje en plano vertical - Viraje en plano horizontal - Actuaciones en pista - Alcance - Autonomía
Tema 5. Aeronaves de ala giratoria	-Introducción a las aeronaves de alas rotatorias -Análisis general de la aerodinámica de rotores
Tema 6. Vehículos espaciales	- Introducción al vuelo orbital - Análisis de misión. - Análisis de trayectorias de vehículos lanzadores - Tipos y clasificación de vehículos espaciales. - Análisis general de los subsistemas.
Tema 7. Infraestructuras Aeroportuarias	- Sistema Aeroportuario - Longitud de pista de vuelo - Configuración de aeropuertos - Terminales Aeroportuarias
Tema 8. Sistemas de navegación y circulación aéreas	- Seguridad en la navegación aérea - Navegación y circulación aérea - Marco jurídico - Convenio de Aviación Civil Internacional - Marco organizativo - Sistema CNS - ATM - Marco técnico - Sistemas no autónomos. Ayudas a la navegación - Rutas y cargas aéreas - Organización del espacio aéreo

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	35	57.5	92.5
Resolución de problemas	14	40	54
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	0	1.5

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre lo estudiantado, así como a presentar la materia.
Lección magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. El estudiantado tendrá textos básicos de referencia para el seguimiento de la materia.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El estudiantado debe desarrollar las soluciones idóneas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele emplear como complemento de la lección magistral.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.

Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	Entrega de colecciones de problemas propuestos después de las sesiones presenciales.	20	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C9 C10 C13 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D12 D13
Examen de preguntas de desarrollo	El examen podrá incluir preguntas tipo test, preguntas de desarrollo de respuesta corta o larga, y problemas.	40	A1	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C9 C10 C13 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D8 D13
Examen de preguntas de desarrollo	El examen podrá incluir preguntas tipo test, preguntas de desarrollo de respuesta corta o larga, y problemas.	40	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8	C9 C10 C13 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D13

Otros comentarios sobre la Evaluación

Convocatoria de 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 4.0.
- Asistir a, como mínimo, el 90% de las sesiones de prácticas.
- Entregar la totalidad de memorias 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 ponderada de EC y de 4.9.

(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 la universidad y el centro para cada convocatoria.

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.

Convocatoria de segunda oportunidad y fin de carrera.

El estudiantado que no haya superado la asignatura en la primera oportunidad podrá realizar un examen que supondrá el 100% de la nota. 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.

Uso de IA

Se permite el uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) como apoyo para la realización de las actividades de la asignatura, salvo que se indique expresamente lo contrario. Cuando se utilicen estas herramientas, el estudiantado deberá declarar siempre su utilización de forma explícita en los trabajos entregados. En todo caso, será responsable del contenido entregado y deberá poder justificar su autoría y el proceso seguido para su elaboración. El uso de estas tecnologías deberá acogerse en todo momento a la normativa vigente de la universidad de matrícula en este ámbito.

El profesorado podrá solicitar aclaraciones, evidencias adicionales o defensas individuales de los trabajos realizados con el fin de verificar la adquisición de las competencias de la asignatura. En estas sesiones individuales, el estudiante deberá demostrar que ha comprendido plenamente el contenido de su trabajo y el proceso seguido para su elaboración.

Normas de aplicación en las pruebas presenciales.

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Copia o plagio

En caso de detección de copia y/o plagio en cualquier elemento de calificación, la calificación en dicha entrega será 0 y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

SEBASTIÁN FRANCHINI, LÓPEZ, **Introducción a la Ingeniería Aeroespacial**, 9788492812905, 2, Garceta, 2025

ANDERSON, J.D., **Introduction to flight**, 9781260597998, 9, McGraw-Hill Education, 2021

E. TORENBEEK AND H. WITTENBERG, **Flight Physics**, 9788132208938, 1, SPRINGER INDIA, 2012

Bibliografía Complementaria

ANIBAL ISIDORO CARMONA, **Aerodinámica y actuaciones de avión**, 9788413660929, 14, Ediciones Paraninfo, S.A, 2022

Francisco Javier Sáez Nieto, Víctor Fernando Gómez Comendador, Luis Pérez Sanz, **La navegación aérea y el aeropuerto**, 8495567091, Fundación AENA, Fundación Aena, 2002

Marcos García Cruzado, **Descubrir la operación de los aeropuertos**, 9788492499045, 1, Aena Aeropuertos, S.A, 2008

ENAIRE, **https://www.enaire.es**,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Métodos matemáticos				
Asignatura	Matemáticas: Métodos matemáticos			
Código	O07G410V01301			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Cid Iglesias, María Begoña			
Profesorado	Cid Iglesias, María Begoña			
Correo-e	bego@dma.uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de esta materia es que el estudiantado conozca y domine las técnicas básicas de variable compleja y sus aplicaciones; las ecuaciones en derivadas parciales y sus aplicaciones, necesarias tanto para otras materias de la titulación como para el ejercicio profesional. 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	
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C32	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de los materiales y sistemas de la defensa; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; las técnicas de inspección, de control de calidad y de detección de fallos; los métodos y técnicas de reparación más adecuados.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Conocimiento y comprensión de las técnicas básicas de Variable Compleja que son de aplicación en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial.	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA2: Comprensión de los modelos básicos que, en forma de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, son de aplicación en Ingeniería Aeroespacial. Conocimiento y aplicación de los métodos de resolución básicos para este tipo de modelos.	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contenidos
Tema

Variable compleja	1. Números complejos y funciones analíticas. 2. Integración en el campo complejo. 3. Series. 4. Residuos y polos. 5. Transformada Z.
Series de Fourier	1. Periodicidad y ortogonalidad. 2. Funciones pares e impares. 3. Convergencia.
Ecuaciones en derivadas parciales	1. Introducción. 2. La ecuación del potencial. 3. La ecuación del calor. 4. La ecuación de ondas.
Transformadas integrales	1. Transformada de Fourier. 2. Transformada de Laplace. 3. Resolución de ecuaciones diferenciales mediante transformadas integrales.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	29	60	89
Resolución de problemas	15	15	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	17.5	17.5
Prácticas con apoyo de las TIC	5	5	10
Examen de preguntas de desarrollo	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
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el estudiantado, así como a presentar la asignatura.
Lección magistral	La profesora expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia que se ilustran con numerosos ejemplos y aplicaciones. El estudiantado dispondrá de textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas	Planteamiento, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la materia impartida, tanto por parte del docente como de los estudiantes. Para ilustrar y completar la explicación de cada lección y para ayudar a que el estudiantado adquiera las capacidades necesarias.
Resolución de problemas de forma autónoma	El estudiantado tendrá que resolver ejercicios similares a los realizados en clase para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría. El estudiantado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	La profesora atenderá personalmente las dudas y consultas del estudiantado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.
Resolución de problemas	La profesora atenderá personalmente las dudas y consultas del estudiantado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.
Resolución de problemas de forma autónoma	La profesora atenderá personalmente las dudas y consultas del estudiantado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas	Se realizará una prueba escrita para la parte de Variable compleja y otra para Ecuaciones en derivadas parciales, para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma. Cada prueba tendrá un peso del 30%. RA1, RA2	60	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de un examen final en el que se recogen los contenidos correspondientes a las sesiones magistrales y a la resolución de problemas. RA1, RA2	40	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

La modalidad de evaluación preferente es la de evaluación continua. El/la estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global (el 100% de la calificación en la fecha oficial) según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

En cualquier convocatoria es necesario obtener un 5 para aprobar la materia. Cada examen se puntuará sobre 10. Dado que la materia tiene dos partes bien diferenciadas, será necesario tener un mínimo de 2 sobre 5 en cada parte. En el caso de obtener una nota inferior a 2 puntos en alguna de las partes, la nota final que figurará en el acta será como máximo de 4.8 puntos. (*)

La duración máxima de cualquier examen será de 3 horas.

Evaluación segunda oportunidad:

Realización de un examen en el que se evaluarán los resultados de aprendizaje y la obtención de las competencias señaladas en la guía docente. Dicho examen proporcionará el 100% de la calificación de esta convocatoria.

En el caso de haber obtenido un mínimo de 3 puntos en una parte (y no haber alcanzado 2 puntos en la otra parte), el/la estudiante puede optar por realizar únicamente la parte suspensa o el examen completo. Será de aplicación igualmente el criterio indicado en (*).

Procedimiento de evaluación global (cualquier convocatoria):

La convocatoria de Fin de Carrera sigue el procedimiento de evaluación global.

Realización de un examen en el que se evaluarán los resultados de aprendizaje y la obtención de las competencias señaladas en la guía docente. Dicho examen proporcionará el 100% de la calificación de esta convocatoria. Será de aplicación igualmente el criterio indicado en (*).

Fechas evaluación:

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

Compromiso ético:

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún estudiante con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

El profesorado podrá utilizar dispositivos de detección de radiofrecuencias durante las pruebas, previo aviso.

Cualquier uso de la IA en trabajos académicos debe ser declarado, indicando la herramienta utilizada, la función realizada y el alcance de su intervención y qué parte del trabajo es de autoría propia. Ante indicios fundados de uso indebido de la IA el profesorado puede inadmitir trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento administrativo

disciplinario correspondiente.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Churchill, R.V.; Brown, J.W., **Variable Compleja y Aplicaciones**, Mc Graw-Hill, 1991

Haberman, R., **Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de contorno**, Prentice Hall, 2003

Marcellán, F.; Casasús, L.; Zarzo, A., **Ecuaciones diferenciales. Problemas lineales y aplicaciones**, Mc Graw-Hill, 1991

Pestana, D., Rodríguez J.M.; Marcellán, F., **Variable compleja. Un curso práctico**, Síntesis, 1999

Zill, D.G.; Cullen, M.R., **Matemáticas avanzadas para Ingeniería 2. Cálculo vectorial, análisis de Fourier y análisis complejo**, Mc Graw-Hill, 2008

Bibliografía Complementaria

Carrier, G.F., **Partial differential equations: theory and technique**, Academic Press, 1988

Farlow, S.J., **Partial differential equations for scientists & engineers**, John Wiley & Sons, 1993

Gómez López, M.; Cordero Gracia, M., **Variable compleja. 50 problemas útiles**, García-Maroto, 2012

Parra Fabián, I.E., **Ecuaciones en derivadas parciales. 50 problemas útiles**, García-Maroto, 2007

Stephenson, G., **Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales**, Reverté, 1982

Weinberger, H.F., **Ecuaciones en derivadas parciales**, Reverté, 1996

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Otros comentarios

Se recomienda asistir a clase y trabajar los contenidos semanalmente.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería eléctrica				
Asignatura	Ingeniería eléctrica			
Código	O07G410V01302			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería eléctrica			
Coordinador/a	Albo López, Ana Belén			
Profesorado	Albo López, Ana Belén			
Correo-e	aalbo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Los objetivos que se persiguen con esta materia son: - Adquisición de los conocimientos referidos a símbolos, magnitudes, principios, elementos básicos y leyes de la electricidad. - Conocimiento de técnicas y métodos de análisis de circuitos en régimen estacionario senoidal. - Descripción de sistemas trifásicos. - Conocimiento de los principios de funcionamiento y características de las distintas máquinas eléctricas. - Conocimientos básicos de las instalaciones y sistemas eléctricos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
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.
B4	Verificación y Certificación 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.
C17	Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: Los elementos fundamentales de los diversos tipos de aeronaves; los elementos funcionales del sistema de navegación aérea y las instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas; los fundamentos del diseño y construcción de aeropuertos y sus diversos elementos.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
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	
RA1: Capacidad de analizar circuitos eléctricos y su aplicación en la resolución de problemas reales.		D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
RA2: Conocimiento básico de máquinas eléctricas y su utilización.	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

RA3: Capacidad de diseñar y calcular instalaciones eléctricas básicas.	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

Contenidos	
Tema	
Tema I: Introducción.	Elementos activos y pasivos de los circuitos eléctricos.
Tema II: Circuitos de Corriente Alterna: monofásicos y trifásicos.	Formas de onda. Comportamiento de los elementos en corriente alterna. Elementos ideales y reales. Combinaciones de elementos. Leyes de Kirchhoff. Teoremas de sustitución, superposición, Thévenin y Norton. Potencias: compleja, aparente, activa, reactiva. Teorema de Boucherot. Sistemas trifásicos equilibrados: valores de línea y fase, reducción al monofásico equivalente.
Tema III: Fundamentos de Máquinas Eléctricas	Transformadores monofásicos y trifásicos: Constitución, funcionamiento en vacío y en carga, circuito equivalente e índice horario. Máquinas asíncronas: Constitución, generación del campo giratorio, funcionamiento en vacío y en carga, circuito equivalente, curvas características, maniobras. Máquinas síncronas: Constitución, circuito equivalente, funcionamiento en vacío y en carga, sincronización. Máquinas de corriente continua: Constitución, generalidades, curvas características.
Tema IV: Fundamentos de instalaciones eléctricas	Introducción a los sistemas eléctricos de potencia. Introducción a las instalaciones eléctricas aeronáuticas. Instalaciones eléctricas básicas: Elementos constitutivos. Previsión de cargas. Introducción al cálculo de instalaciones.
Prácticas	- Normas de Seguridad en laboratorio. - Corriente Continua: Asociación de elementos. - Corriente Alterna: Visualización y medida de ondas senoidales. Conexión serie - paralelo. Sistema trifásico equilibrado. - Máquinas Eléctricas: Ensayos - funcionamiento de motores y/o transformadores.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	40	60
Resolución de problemas	18.5	20	38.5
Resolución de problemas de forma autónoma	1.5	27.5	29
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Examen de preguntas de desarrollo	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	El/la profesor/a expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.
Resolución de problemas	Se expondrán y resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de grupos grandes como guía para el estudiantado.
Resolución de problemas de forma autónoma	Es muy aconsejable que el/la estudiante trate de resolver por su cuenta ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesorado.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán en el laboratorio montajes prácticos correspondientes a los contenidos vistos en el aula, o bien se tratarán aspectos complementarios no tratados en las clases teóricas.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El profesorado atenderá en forma personal las dudas y consultas del estudiantado.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá en forma personal las dudas y consultas del estudiantado.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá en forma personal las dudas y consultas del estudiantado.

Resolución de problemas de forma autónoma	El/la estudiante podrá asistir a tutorías para resolver cualquier cuestión relativa a los problemas propuestos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas de forma autónoma	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos para evaluar la resolución de problemas de forma autónoma, a lo largo de la evaluación continua.	10	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Prácticas de laboratorio	Se valorará positivamente la realización de las prácticas y la resolución de un cuestionario referido al montaje, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. La realización de cada práctica y presentación del informe de prácticas se valorará entre 0 y 10 puntos. Para eso es imprescindible asistir a la práctica el día y hora fijados al inicio del curso. No habrá recuperación de prácticas. La evaluación del conjunto de prácticas es la media aritmética de las puntuaciones obtenidas. La no asistencia a la práctica lleva asociada la calificación de cero puntos en la práctica, independientemente que el/la estudiante entregue el correspondiente informe. Una vez realizada cada práctica se fijará un plazo de presentación. Dadas las características de las prácticas de la materia, y por exigencia del APRL de la UVigo, la práctica nº 1 de Seguridad Eléctrica en el Laboratorio es de realización obligatoria. Los/las estudiantes deberán obtener por lo menos 5 puntos sobre 10 para poder realizar el resto de las prácticas de la materia. En caso de no cumplirse lo anterior, la Nota de Prácticas será de 0 puntos.	20		C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizarán dos exámenes a lo largo de la evaluación continua, con un peso del 35 % sobre la nota final cada uno: - Primer examen: correspondiente a los contenidos de teoría de circuitos (Parte I). - Segundo examen: el día del examen final, correspondiente a los contenidos de máquinas e instalaciones eléctricas (Parte II). Cada parte se valorará de 0 a 10 puntos.	70	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D8 D13

Otros comentarios sobre la Evaluación

El **calendario de pruebas de evaluación** se encuentra publicado en la página web https://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes/

Se considera por defecto que los/as estudiantes siguen la materia mediante evaluación continua. El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

En cualquier convocatoria es necesario obtener una nota final de al menos 5 sobre 10 puntos para aprobar la materia.

Evaluación continua:

La nota final de la evaluación continua se obtiene por la media ponderada de los ítem anteriores:

Nota = 0,10 x Resolución problemas de forma autónoma + 0,20 x Prácticas + 0,35 x Examen Parte I + 0,35 x Examen Parte II

De alcanzarse en algunas de las Partes I o II de Examen una nota inferior a 3 puntos sobre 10, aunque la nota final sea igual o superior a 5,0 puntos, la nota máxima final obtenida será de 4,9 puntos.

Aquellos/as estudiantes que no hayan obtenido una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en el Examen de la Parte I, podrán solicitar un examen adicional a continuación del examen final de la primera oportunidad. La puntuación final se corresponderá con la obtenida en este examen adicional.

De no superar la materia en la primera oportunidad de evaluación continua, en el examen de **segunda oportunidad**, el/la estudiante mantendrá la nota de Resolución de problemas de forma autónoma y Prácticas, y realizará un Examen de la Parte I y/o II de las que no se hayan obtenido una calificación igual o mayor de 5 puntos sobre 10, o en caso de querer subir

nota en las mismas. La puntuación se corresponderá con la obtenida en segunda oportunidad.

Evaluación global primera oportunidad, segunda oportunidad y convocatoria extraordinaria:

Aquellos/as estudiantes que soliciten la evaluación global para la primera o segunda oportunidad, o se examinen de Fin de Carrera, realizarán un examen dividido en tres partes:

- Examen Parte I problemas correspondientes a teoría de circuitos, con un peso del 35 %.
- Examen Parte II problemas correspondientes a máquinas e instalaciones eléctricas, con un peso del 35 %.
- Examen sobre cuestiones teórico-prácticas de la materia, con un peso del 30 %.

De alcanzarse en algunas de las Partes I y II del examen global de primera y segunda oportunidad una nota inferior a 3 puntos sobre 10, aunque la nota final sea igual o superior a 5,0 puntos, la nota máxima final obtenida será de 4,9 puntos.

De no superar la materia en la primera oportunidad, se conservará para la **segunda oportunidad**, aquella **parte o partes** de la **evaluación global de la primera oportunidad superadas,** en las que se hayan obtenido una cualificación igual o mayor de 5 puntos sobre 10. Por tanto, el/la estudiante podrá:

- Presentarse al resto de partes del examen. En este caso se conservará la nota de la parte o partes ya superadas.
- Hacer el examen completo, de querer subir nota en la partes ya superadas anteriormente. En este caso, la puntuación se corresponderá con la obtenida en cada una de las partes del examen de segunda oportunidad.

Cada **nueva matrícula** en la materia supone una puesta a cero de todas las cualificaciones obtenidas en cursos anteriores. Sin embargo, aquellos estudiantes que hubiesen realizado todas las prácticas de laboratorio del curso académico inmediatamente anterior, y hubiesen obtenido una nota de 5 puntos sobre 10 de media en las mismas, podrán solicitar su reconocimiento en el plazo que se establezca al inicio de curso.

Las **tutorías** se gestionarán a través de la plataforma moovi, en ella se especificarán los horarios y el procedimiento de solicitud.

Cualquier **uso de la Inteligencia Artificial (IA)** en trabajos académicos debe ser declarado, indicando la herramienta utilizada, la función realizada y el alcance de su intervención y qué parte del trabajo es de autoría humana. Ante indicios fundados de uso indebido de la IA, el profesorado puede inadmitir trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Se espera que el estudiantado presente un **comportamiento ético adecuado**. Durante las pruebas (evaluación continua o examen final), no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula, su calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Suárez J., Albo E., Miranda B.N., Míguez E., Albo A.B., **Apuntes Fundamentos Electrotecnia**, 2020
Suárez Creo, J. , Albo López, E., **Ejercicios Resueltos de Fundamentos Electrotecnia**, 2017
Albo E., Albo A.B, Vázquez-Viso J., Míguez E., **Presentaciones Fundamentos Electrotecnia**, 2020
Albo López, A.B., **Presentaciones Máquinas Eléctricas**, 2025
Albo López, A.B., **Presentaciones Instalaciones Eléctricas básicas y aeronáuticas**, 2025
Albo López A.B., Suárez Creo J. y Albo López E., **Manual de Prácticas de Laboratorio de Ingeniería Eléctrica (Teoría de Circuitos)**, 2018
Albo López, A.B., **Manual de Prácticas de Laboratorio de Ingeniería Eléctrica (Máquinas Eléctricas)**, 2026
V. M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, **Circuitos Eléctricos Vol. 1 y 2**, UNED, 2003
Suárez Creo J. y Miranda Blanco B.N., **Máquinas eléctricas. Funcionamiento en régimen permanente.**, 4ª, Editorial Tórculo, 2006
M. Plaza Fernández, **Electricidad en los aviones: Generación, utilización y distribución de energía eléctrica**, 6ª, Ediciones Paraninfo, 1981

R. Sanjurjo Navarro, **Sistemas eléctricos en aeropuertos**, AENA, 2004
Jesús Fraile Mora, **Electrotecnia para ingenieros**, Ibergaceta Publicaciones, S.L., 2023
José García Trasancos, **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión**, 8ª, Ediciones Paraninfo, 2020

Bibliografía Complementaria

Míguez E. y Vilachá C., **Manual de Prácticas de Laboratorio Informático F. Electrotecnia**,
F. Barrero, **Sistemas de Energía Eléctrica**, Thomson, 2004
R. Sanjurjo, E. Lázaro, **El sistema eléctrico en los aviones**, AENA, 2001
Jesús Fraile Mora, **Circuitos eléctricos**, Prentice Hall, 2015
A. Colmenar, J.L. Hernández, **Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión. Diseño, cálculo, dirección, seguridad y montaje**, 2ª, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2012

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS

Termodinámica

Asignatura	Termodinámica			
Código	O07G410V01303			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	González Salgado, Diego			
Profesorado	Cerdeiriña Álvarez, Claudio González Salgado, Diego Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
Correo-e	dgs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	El alumnado será instruido en los conceptos, leyes y principales aplicaciones de la ciencia básica de la Termodinámica.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C8	Comprender los ciclos termodinámicos generadores de potencia mecánica y empuje.
C16	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los conceptos y las leyes que gobiernan los procesos de transferencia de energía, el movimiento de los fluidos, los mecanismos de transmisión de calor y el cambio de materia y su papel en el análisis de los principales sistemas de propulsión aeroespaciales.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los principios y métodos de la Termodinámica.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA2: Conocimiento y comprensión de los dos primeros principios de la Termodinámica y su aplicación a sistemas abiertos, tomando como ejemplos algunos sistemas aeroespaciales típicos.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA3: Conocimiento, comprensión y aplicación de las relaciones termodinámicas generalizadas, del equilibrio y estabilidad de sistemas simples compresibles y de los cambios de fase.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contenidos

Tema	
Propiedades de equilibrio y procesos entre estados de equilibrio.	Energía y entropía en estados de equilibrio termodinámico. Temperatura, presión y potencial químico. Procesos termodinámicos: calor y trabajo. Variables extensivas e intensivas y ecuaciones de Euler y Gibbs-Duhem. Ecuaciones de estado: coeficientes volumétricos y capacidades caloríficas. Potenciales termodinámicos y relaciones de Maxwell.
Segundo Principio y máquinas térmicas.	Irreversibilidad y Segundo Principio. Manifestaciones del Segundo Principio. Motores térmicos.
Transiciones de fase.	Gases reales y transición líquido-gas. Diagramas de fase. Ecuación de Clapeyron. Tercer Principio.
Termofluídica.	Volúmenes de control. Conservación de la masa. Trabajo de flujo y energía de un fluido en movimiento. Análisis de energía de sistemas de flujo estacionario. Dispositivos ingenieriles de flujo estacionario.
Prácticas de laboratorio	Experimentos: Gas Ideal, Coeficiente Adiabático, Equilibrio Líquido-Vapor, Punto Crítico, Ferromagnetismo, Calor Específico de los Sólidos y Motores. Trabajo computacional: Ecuación de van der Waals, Modelo de Ising y Simulación Numérica de Problemas de Flujo en Termodinámica.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	39	87.5	126.5
Prácticas de laboratorio	11	10	21
Examen de preguntas de desarrollo	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	El profesorado desarrollará a lo largo de cada hora de clase lo más relevante de los contenidos de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	De manera simultánea al desarrollo de los contenidos de teoría y problemas en las sesiones magistrales, el estudiantado realizará prácticas de laboratorio (experimentos y trabajo computacional) bajo la tutela del profesorado. Se fomentará el trabajo autónomo.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesorado supervisará el trabajo de cada estudiante.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Se evaluará el trabajo llevado a cabo durante la realización de las prácticas y la memoria de prácticas presentada por el estudiantado. Se deberá obtener una calificación de 5 puntos sobre 10 en esta evaluación.	10	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de tres exámenes parciales a lo largo del desarrollo de las clases sobre teoría y problemas. La primera prueba tendrá un peso del 20 %, la segunda del 30 % y la tercera del 40 %. Cada prueba será superada si se alcanza una nota de 5 (sobre 10).	90	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación global (diciembre/enero): El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria. En esta opción, la evaluación de teoría y problemas se realizará en un examen en la fecha oficial que consistirá de tres pruebas escritas correspondientes con los tres parciales desarrollados en la evaluación continua (descritas en el cuadro anterior). En estas pruebas, se requerirá una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en cada uno de los exámenes realizados. La evaluación de las prácticas de laboratorio será la

misma que en el caso de la evaluación continua. La nota final se obtendrá como la media ponderada de acuerdo a los siguientes porcentajes: 20 % para el examen del primer parcial, 30 % para el segundo parcial, 40 % para el tercer parcial y 10 % del laboratorio. En caso de que la calificación ponderada supere el 5 sin que lo hagan las calificaciones individuales, la calificación otorgada será 4,9.

Evaluación continua (diciembre/enero): el estudiantado que no superase alguna (o varias) de las pruebas escritas realizadas durante la evaluación continua (descrita en el cuadro anterior), tendrá otra oportunidad en el examen fijado para la fecha oficial. Las características de este examen han sido descritas en el párrafo anterior. El estudiantado deberá presentarse a la parte o a las partes no superadas. En estas pruebas, se requerirá una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en cada uno de los exámenes realizados. La nota final se obtendrá como la media ponderada de acuerdo a los siguientes porcentajes: 20 % para el examen del primer parcial, 30 % para el segundo parcial, 40 % para el tercer parcial y 10 % del laboratorio. En caso de que la calificación ponderada supere el 5 sin que lo hagan las calificaciones individuales, la calificación otorgada será 4,9.

Evaluación segunda oportunidad y evaluación fin de carrera: se requerirá obtener una calificación superior a 4.5 puntos sobre 9 en una prueba sobre la totalidad de los contenidos de teoría y problemas y una calificación superior a 0.5 puntos sobre 1 en un examen de laboratorio, ambos realizados en la fecha oficial de examen. El estudiantado que llevase a cabo las prácticas previamente y fuese evaluado positivamente no necesitará realizar el examen de prácticas conservando la nota previa. Si no se cumple alguno de los requisitos previos y, sin embargo, la suma de las dos notas supera los 5 puntos, el/la estudiante se considerará suspenso con una nota final de 4,9.

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro
dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la
resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o
simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone
el aula y su calificación final será de 0 puntos.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J. F. Tester, M. Modell, **Thermodynamics and Its Applications**, 3ª ed., Prentice Hall, 1996

M. Alonso, E. J. Finn, **Física**, Addison-Wesley Iberoamericana, 1992

H. B. Callen, **Termodinámica**, 1ª ed., Editorial AC, 1981

H. B. Callen, **Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics**, 2ª ed., John Wiley & Sons, 1985

L. I. Sedov, **Mechanics of Continuous Media**, World Scientific, 1997

Y. A. Cengel, M. A. Boles, **Termodinámica**, 8ª edición, McGraw-Hill, 2015

Bibliografía Complementaria

D. Kondepudi, I. Prigogine, **Modern Thermodynamics**, John Wiley & Sons, 1998

B. Widom, **Thermodynamics - Equilibrium**, Encyclopedia of Applied Physics, Vol. 21, Wiley, 1997

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Mecánica de fluidos/O07G410V01402

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ciencia y tecnología de los materiales				
Asignatura	Ciencia y tecnología de los materiales			
Código	O07G410V01304			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Gomez Barreiro, Silvia			
Profesorado	Gomez Barreiro, Silvia			
Correo-e	sgomez@uvigo.es			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
Descripción general	Esta asignatura es una introducción a la ciencia de los materiales. El objetivo es ofrecer al alumnado una visión general de los distintos tipos de materiales, sus propiedades y aplicaciones fundamentales. 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	
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.
C11	Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos.
C18	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA2: Conocimiento general de los distintos materiales metálicos utilizados en la ingeniería, como son los aceros y las aleaciones ligeras.	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
RA3: Conocimiento general de los distintos materiales no metálicos utilizados en la ingeniería, como son los materiales poliméricos, los materiales cerámicos, los materiales compuestos, etc.	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción.	Introducción a la ciencia de los materiales. Relación entre estructura y propiedades de los materiales. Tipos de materiales.
Tema 2. Propiedades mecánicas básicas.	Tracción, compresión, dureza, tenacidad. Ensayos mecánicos normalizados.
Tema 3. Estructura cristalina.	Materiales cristalinos y no cristalinos. Estructuras cristalinas. Celdas unitarias. Sistemas cristalinos. Anisotropía. Direcciones cristalográficas. Planos cristalográficos.
Tema 4. Defectos, deformación plástica y endurecimiento de los materiales metálicos.	Defectos puntuales: vacantes e impurezas. Difusión. Mecanismos de difusión. Difusión en estado estacionario. Difusión en estado no estacionario. Leyes de Fick. Factores de la difusión. Defectos lineales: dislocaciones. Dislocaciones y deformación plástica. Deformación por maclado. Endurecimiento por acritud. Endurecimiento por reducción del tamaño de grano. Endurecimiento por solución sólida. Defectos interfaciales: límite de grano. Defectos volumétricos.
Tema 5. Diagramas de fase.	Solidificación. Nucleación homogénea y heterogénea. Crecimiento. Curva de enfriamiento. Estructura de lingote. Defectos de solidificación. Diagramas de fase. Definiciones y conceptos fundamentales. Sistemas isomorfos. Sistemas eutécticos. Interpretación de diagramas de fase. Desarrollo de microestructuras. Fases intermedias. Reacciones peritéctica y eutectoide. Diagrama Fe-C
Tema 6. Aleaciones férreas y tratamentos térmicos.	Aleaciones férreas: aceros y fundiciones. Cambios en la microestructura y en las propiedades de las aleaciones Fe-C. Solidificación fuera del equilibrio. Tratamientos térmicos.
Tema 7. Aleaciones ligeras. Aleaciones de aluminio.	Introducción a las aleaciones ligeras. Aleaciones de aluminio. Tipos y nomenclatura. Mecanismos de endurecimiento en las aleaciones de Aluminio.
Tema 8. Materiales poliméricos.	Tipos de polímeros. Cristalinidad. Comportamiento térmico:fusión y transición vítrea. Comportamiento mecánico. viscoelasticidad. Conformado.
Tema 9. Materiales Cerámicos.	Silicatos. Comportamiento tensión-deformación. Refractarios. Abrasivos. Cerámicas avanzadas. Vidrios. Vitrocerámicas. Conformación y procesado de cerámicas.
Tema 10. Materiales Compuestos.	Clasificación en base a la matriz y tipos de refuerzo. Materiales compuestos reforzados con fibras. Características generales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	22	45.5	67.5
Resolución de problemas	7.5	22.5	30
Prácticas de laboratorio	15	19.5	34.5
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5
Trabajo	2.5	10	12.5
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura. Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la asignatura.
Resolución de problemas	Resolución de problemas y ejercicios relacionados con el contenido de la asignatura. El/la estudiante deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán actividades para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría. Se llevarán a cabo en el laboratorio, haciendo usos de equipos especializados y siguiendo la normativa aplicable.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**

Lección magistral	Tiempo que el profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.
Resolución de problemas	Tiempo que el profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.
Prácticas de laboratorio	Tiempo que dedica el profesor a la resolución de dudas que se puedan plantear durante la realización de las prácticas de laboratorio y durante la elaboración de los correspondientes informes.
Pruebas	**Descripción**
Trabajo	Tiempo de tutorías dedicada a orientación y resolución de dudas en la elaboración de los trabajos

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	5% Entrega de informes, asistencia y participación en prácticas. 20% Examen escrito de las sesiones prácticas.	25	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Examen de preguntas objetivas	Prueba de evaluación. La prueba constará de preguntas de respuesta corta, problemas y/o preguntas tipo test.	25	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Trabajo	Presentación oral por grupos de un tema propuesto durante el desarrollo de la materia.	10	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Examen de preguntas objetivas	Prueba de evaluación. La prueba constará de preguntas de respuesta corta, problemas y/o preguntas tipo test	40			

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los datos correspondientes a horarios, aulas y fechas de exámenes se pueden consultar de forma actualizada en la página web del centro: http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

Evaluación continua: (sistema de evaluación por defecto). Constará de diferentes pruebas realizadas durante la impartición de la asignatura y una prueba final en la fecha oficial, tal y como se indica en la tabla siguiente, que muestra el porcentaje de cada prueba sobre la nota total. A continuación se muestra un resumen:

- 5% Entrega de informes, asistencia y participación en prácticas.
- 10% Presentación oral y defensa del trabajo grupal.
- 20% Examen escrito de las sesiones prácticas.
- 25%* Examen parcial I del contenido teórico de la primera parte de la asignatura (A realizar aproximadamente a mitad del semestre)
- 40%* Examen parcial II del contenido teórico de la segunda parte, en el que se considerará la comprensión global de

la materia (se realizará en la fecha oficial del examen de la 1ª edición fijada por el centro)

*los estudiantes que deban presentarse a la 2ª edición del examen (en la fecha oficial fijada por el centro) realizarán un único examen escrito que evaluará todos los contenidos teóricos (temario evaluado en los Exámenes Parciales I y II) y que representará 65 % de la nota. Conservarán la calificación de las tres pruebas prácticas (35%) Para superar la asignatura en esta convocatoria será necesario alcanzar al menos el 40% de la nota máxima en cada una de las pruebas evaluadas. Si en alguna prueba no se alcanza dicho 40%, la nota final quedará limitada a un 4,9. La nota de la evaluación continua se conservará para el examen de segunda oportunidad.

Evaluación global:

En las dos ediciones oficiales, los estudiantes que opten por no realizar la evaluación continua de acuerdo con el procedimiento y en el plazo establecido por el centro, seguirán un proceso de evaluación global. Constará de un único examen escrito en el que se evaluará su conocimiento de todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, que tendrá un peso del 100% de la nota final. Para aprobar la asignatura, según el sistema de evaluación global: se debe alcanzar un mínimo de 5 sobre 10.

Queda prohibido el uso de cualquier tipo de dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir cualquier dispositivo no autorizado en el aula durante la prueba de evaluación será considerado motivo de no superación de la asignatura. En ese caso el estudiante obtendrá una calificación de 0 (suspendido). Las pruebas de evaluación continua se realizarán en horario lectivo.

El estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y plazo establecido por el centro para cada convocatoria. En el caso de optar por la evaluación global, la asignatura se evaluará con un examen que incluirá los contenidos desarrollados en las clases teóricas y los contenidos y problemas desarrollados durante las prácticas.

Se aplicará la misma metodología para la evaluación en la convocatoria de fin de grado.

Comportamiento ético: Se espera que el estudiante presente un comportamiento ético adecuado en todas las actividades del curso, prestando especial atención a lo indicado en los artículos 39, 40, 41 y 42 del Reglamento sobre evaluación, calificación y calidad de la enseñanza y el proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo (aprobado en claustro el 18 de abril de 2023).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

William D. Callister, **Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales**, 2ª, Limusa Willey, 2012

Donald R. Askeland, **Ciencia e ingeniería de los materiales**, 6ª, Cengage Learning, 2012

William F. Smith, **Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 4ª, McGraw-Hill, 2014

Bibliografía Complementaria

A. Brent, **Plastics. Materials and processing**, 3ª, Pearson Prentice Hall, 2006

J. Antonio Pero-Sanz, **Ciencia e ingeniería de materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección**, 5ª, CIE-Dossat 200, 2000

Michael F. Ashby, **Materiales para ingeniería 1. Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño**, 1ª, Reverté, 2008

Michael F. Ashby, **Materiales para ingeniería 2. Introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño**, 1ª, Reverté, 2009

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405
Termodinámica/O07G410V01303

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Química: Química/O07G410V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica clásica				
Asignatura	Mecánica clásica			
Código	O07G410V01305			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Cerdeiriña Álvarez, Claudio			
Profesorado	Cerdeiriña Álvarez, Claudio Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
Correo-e	calvarez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	El estudiantado será instruido en los conceptos, leyes y principales aplicaciones de la ciencia básica de la mecánica clásica.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
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.
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C15	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los principios de la mecánica del medio continuo y las técnicas de cálculo de su respuesta.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Conocimiento, comprensión y aplicación de la estática y de la evolución dinámica de sistemas de partículas y sólidos rígidos en él ámbito de la Mecánica Clásica	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA2: Conocimiento, comprensión y aplicación de los métodos de análisis cinemático y dinámico empleados en este contexto.	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA3: Conocimiento, comprensión y aplicación de aspectos más concretos de la Mecánica Clásica como, por ejemplo, la teoría de percusiones.	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contenidos	
Tema	
Cinemática	Sistemas de referencia inerciales y no inerciales Cambio de orientación de un sistema de referencia: cosenos directores, ángulos de Euler, parámetros de Euler, parámetros de Cayley-Klein. Campo de velocidades y aceleraciones. Composición de velocidades y aceleraciones
Ecuaciones generales de la mecánica	Ecuación de la dinámica de Newton para una partícula y un sistema de partículas. Formulación de Lagrange: cálculo de variaciones, coordenadas generalizadas, principio de D'Alembert, principio de Hamilton, ecuaciones de Euler-Lagrange, coordenadas cíclicas, teoremas de conservación.
Dinámica de la partícula	Movimiento oscilatorio Fuerzas centrales y gravitación Movimiento ligado
Dinámica del sólido rígido	Centro de masas y tensor de inercia. Momento angular y energía cinética del sólido rígido. Ecuaciones de la dinámica para el sólido rígido. Sólido con un eje fijo. Sólido con un punto fijo. Sólido libre.
Estática	Estática Newtoniana de sólidos Estática analítica de sólidos
Percusiones	Ecuaciones generales de la percusión en sólidos Estudio de diferentes tipos de percusiones
Prácticas de laboratorio	Ecuaciones de movimiento del giróscopo Oscilaciones amortiguadas y forzadas Ondas mecánicas Péndulos acoplados y péndulo de Kater Medida de la dinámica de un sistema con una cámara de alta velocidad Resolución numérica de problemas de dinámica con Matlab.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	38	89.5	127.5
Prácticas de laboratorio	12	8	20
Examen de preguntas de desarrollo	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	El profesorado explicará a lo largo de cada hora de clase lo más relevante de los contenidos de la materia.
Prácticas de laboratorio	Una vez desarrollados los contenidos de teoría y problemas correspondientes a las sesiones magistrales, el estudiantado realizará prácticas de laboratorio bajo la tutela del profesorado. Se fomentará el trabajo autónomo del estudiantado.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	El profesorado supervisará el trabajo de cada estudiante.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Se evaluará el trabajo llevado a cabo durante la realización de las prácticas y la memoria de prácticas presentada por el estudiantado. Se deberá obtener una calificación de 5 puntos sobre 10 en esta evaluación.	20	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Examen de preguntas de desarrollo	Realización de tres exámenes parciales sobre teoría y problemas a lo largo del desarrollo de las clases. Cada examen será liberatorio y se requerirá alcanzar una calificación de 5 sobre 10 para superarlo. El primer y tercer parcial tendrán un peso del 20% y se realizarán en horario de clase. El segundo tendrá un peso del 40% y se realizará fuera del horario de clase.	80	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

El día del examen final se podrán recuperar los tres exámenes realizados a lo largo del cuatrimestre. Los/Las estudiantes podrán elegir qué pruebas hacer para mejorar sus calificaciones y se consignará siempre la máxima nota alcanzada entre el examen hecho a lo largo del cuatrimestre y la recuperación.

En caso de que la calificación media sea mayor que 5 sin superarse el 4 en alguna de las tres pruebas individuales, la nota otorgada será 4.9.

Las evaluaciones de segunda oportunidad y de fin de carrera tendrán los mismos criterios que las recuperaciones del examen final correspondiente a primera oportunidad.

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y plazo que establezca el centro para cada convocatoria. La evaluación global se hará mediante un examen que abarque los contenidos de la materia, incluyendo cuestiones relativas a la parte de laboratorio.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ferdinand P. Beer y E. Russell Johnston Jr., **Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática (vol. 1) y Dinámica (vol. 2)**, 5, McGraw Hill, 1990

Antonio Rañada, **Dinámica Clásica**, 1, Alianza Universidad Textos, 1994

Manuel Prieto Alberca, **Curso de Mecánica Racional(vol.1 y vol. 2)**, Aula Documental de Investigación, 1986

Jerry B. Marion, **Dinámica clásica de las partículas y sistemas**, 2, Reverté, 1998

M. Alonso y E. J. Finn, **Física**, 1, Addison Wesley Iberoamérica, 1995

A. P. French, **Vibraciones y ondas**, 1, Reverté., 1995

Herbert Goldstein, **Mecánica Clásica**, 1, Reverté, 1990

Bibliografía Complementaria

Cornelius Lanzcos, **The variational principles of mechanics**, 5, University of Bangalore Press, 1997

F. R. Gantmájer, **Mecánica Analítica**, 1, URSS, 2003

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405
Mecánica de fluidos/O07G410V01402

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Física: Física I/O07G410V01103
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Estadística				
Asignatura	Matemáticas: Estadística			
Código	O07G410V01401			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	González Rodríguez, Brais			
Profesorado	González Rodríguez, Brais			
Correo-e	brais.gonzalez.rodriguez@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Asignatura pensada para introducir al estudiantado en el pensamiento estocástico y la modelización de problemas reales. En muchos campos de la ciencia, y la ingeniería aeroespacial no es una excepción, se deben tomar decisiones en muchos casos en contextos de incertidumbre. Estas decisiones involucran procesos previos como obtención de la máxima información posible, determinación de los focos de error y modelización de las situaciones. Aquí es donde esta materia se ubica. Pretende introducir las bases para un análisis pormenorizado de la información disponible. Finalmente, esta materia contribuye al desarrollo del pensamiento analítico y matemático que resultará extremadamente útil en el ejercicio de la profesión futura. El idioma Inglés se usa en materiales escritos. 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	
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C1	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimiento, comprensión y aplicación de modelos estadísticos usados en el ámbito de la Ingeniería.	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Conocimiento, comprensión y aplicación de la teoría de muestras, de la teoría de la decisión y de los modelos de regresión.	B2	C1	D1 D4 D5 D8

Contenidos
Tema

Cálculo de probabilidades. Axiomática	Espacio muestral, sucesos y probabilidad, combinatoria. Probabilidad condicionada, independencia de sucesos Regla del producto, Probabilidades totales y Teorema de Bayes
Variables aleatorias	Variables aleatorias unidimensionales y bidimensionales: medidas características Principales v. aleatorias discretas Principales v. aleatorias continuas
Inferencia estadística	Introducción a la inferencia estadística Estimación puntual y por intervalos Contraste de hipótesis paramétricas Contrastes no paramétricos: de bondad de ajuste, de posición, de independencia y de homogeneidad
Regresión	Introducción a los modelos de regresión. Regresión lineal simple: estimación, ajuste y predicción Regresión lineal múltiple

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	18	38	56
Resolución de problemas	15.5	41.5	57
Prácticas con apoyo de las TIC	15.5	18	33.5
Práctica de laboratorio	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
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el estudiantado, así como a presentar la materia.
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas, ejercicios o prácticas a desarrollar por el/la estudiante.
Resolución de problemas	Resolución de problemas, lecturas, resúmenes, esquemas y cuestiones de cada uno de los temas del programa de la materia. Resolución de los ejercicios en la pizarra. Se hará uso del software estadístico libre R
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de ejercicios con la ayuda del ordenador. Se hará uso del software estadístico libre R

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención y resolución de dudas al estudiantado en relación a las diferentes actividades de la materia. Las sesiones de tutorización se podrán realizar por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, ...) bajo la modalidad de concertación previa. Para solicitar una tutoría el alumno/a deberá escribir un correo al profesor de la materia.
Resolución de problemas	Atención y resolución de dudas al estudiantado en relación a las diferentes actividades de la materia. Las sesiones de tutorización se podrán realizar por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, ...) bajo la modalidad de concertación previa. Para solicitar una tutoría el alumno/a deberá escribir un correo al profesor de la materia.
Prácticas con apoyo de las TIC	Atención y resolución de dudas al estudiantado en relación a las diferentes actividades de la materia. Las sesiones de tutorización se podrán realizar por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, ...) bajo la modalidad de concertación previa. Para solicitar una tutoría el alumno/a deberá escribir un correo al profesor de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma así como la participación activa.	60	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Prácticas con apoyo de las TIC	Se realizarán pruebas parciales a lo largo del cuatrimestre, con las que se pretende comprobar si el estudiante ha alcanzado las competencias básicas de la materia.	40	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTINUA EN 1ª OPORTUNIDAD:

Se realizarán pruebas parciales al finalizar cada tema (en ningún caso el porcentaje de cada prueba superará el 40% de la materia). Para que un/a estudiante apruebe la materia en la primera oportunidad siguiendo la evaluación continua, deberá obtener una nota mínima de 5 puntos al sumar las diferentes calificaciones ponderadas, siempre y cuando la nota de cada prueba no sea inferior a 3 sobre 10. En caso de no alcanzar en alguna prueba la nota mínima de 3, la calificación final será el mínimo entre la media ponderada de las notas obtenidas y 3.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN GLOBAL:

La evaluación global consiste en una única prueba en la que se evaluarán todos los contenidos presentados a lo largo del curso (100% de la nota). Consistirá en la resolución de problemas teórico/prácticos, contando con la ayuda del software estadístico R en algunas preguntas. La duración máxima de la prueba será de 3 horas. Podrá presentarse a esta prueba cualquier estudiante, con la pérdida de las notas parciales y siendo la calificación de la 1ª oportunidad la nota que obtenga en esta prueba.

Los resultados de formación y aprendizaje evaluados y los resultados previstos en la materia son todos los que se describen.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTINUA Y GLOBAL EN 2ª OPORTUNIDAD Y EXTRAORDINARIA (FIN DE CARRERA):

EL sistema de evaluación en la 2ª oportunidad y Extraordinaria para todo el estudiantado (con evaluación continua/global o sin evaluar en la 1ª oportunidad) será el mismo que el usado en la 1ª oportunidad para estudiantes con evaluación global.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web del centro http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Cao Abad, R., Vilar Fernández, J., Presedo Quindimil, M., Vilar Fernández, J., Francisco Fernández, **Introducción a la estadística y sus aplicaciones**, Pirámide,, 2001

Ángel Mirás Calvo y Estela Sánchez Rodríguez, **Técnicas estadísticas con hoja de cálculo y R : azar y variabilidad en las ciencias naturales**, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo,

Montgomery, D. y Runger, G., **Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería**, Mc Graw Hill, 1998

M. H. Rheinfurth and L. W Howell, **Probability and Statistics in Aerospace Engineering**, University Press of the Pacific, 2006

Bibliografía Complementaria

Peña, D., **Fundamentos de Estadística**, Ciencias Sociales Alianza Editorial, 2001

R Development Core Team, **R: A language and environment for statistical computing**, http://www.R-project.org, 2022

Ugarte, M.D., Militino, A.F., Arnholt, A.T,, **Probability and Statistics with R,**, CRC Press, 2008

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Otros comentarios

Se espera que el estudiantado presente un comportamiento ético adecuado. El plagio se considera un comportamiento deshonesto grave. En caso de detectar un comportamiento ético no idóneo (copia, plagio, utilización de aparatos

electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el/la estudiante no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para que tome las medidas oportunas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluidos				
Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	O07G410V01402			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	cpaz@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura proporciona los fundamentos de la Mecánica de Fluidos aplicados a la Ingeniería Aeroespacial, abordando el conocimiento, la comprensión y la aplicación de los conceptos, principios y técnicas que describen el comportamiento de los fluidos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
C16	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los conceptos y las leyes que gobiernan los procesos de transferencia de energía, el movimiento de los fluidos, los mecanismos de transmisión de calor y el cambio de materia y su papel en el análisis de los principales sistemas de propulsión aeroespaciales.
C18	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
C28	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo en cualquier régimen y determinan las distribuciones de presiones y las fuerzas aerodinámicas.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocimiento, comprensión y aplicación de los conceptos y leyes que gobiernan los movimientos de los fluidos.	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Conocimiento, comprensión y aplicación del sentido físico en el movimiento de los fluidos, de las condiciones iniciales y de contorno y de la legitimidad de los modelos simplificados	C16 C18 C19 C28	D1 D4 D5 D8

Contenidos	
Tema	
Introducción	Tema 1. Introducción: Conceptos fundamentales de la Mecánica de Fluidos. Sólidos, líquidos y gases. Los fluidos como medios continuos. Equilibrio termodinámico local. Partícula fluida. Velocidad, densidad y energía interna específica. Viscosidad. Magnitudes fluidas intensivas y extensivas. Ecuaciones de estado.

Balances de masa, cantidad de movimiento y energía	Tema 2. Cinemática de Fluidos: Descripciones Lagrangiana y euleriana. Líneas, superficies y volúmenes fluidos. Trayectorias y sendas. Líneas de traza. Líneas superficies y tubos de corriente. Puntos de remanso. Derivada sustancial. Aceleración. Movimientos estacionarios y uniformes. Velocidad normal de avance de una superficie. Flujo convectivo. Derivación de integrales extendidas a volúmenes fluidos. Teorema del transporte de Reynolds. Sistemas abiertos y sistemas cerrados. Movimiento relativo en el entorno de un punto. Circulación. Movimientos irrotacionales. Teorema de Bjerknes-Kelvin. Tensor de velocidades de deformación. Tema 3. Ecuaciones Generales: Principio de conservación de la masa. Ecuación de la continuidad en forma integral. Ecuación de la continuidad en forma diferencial. Función de corriente y función material. Ecuación de cantidad de movimiento. Fuerzas de largo alcance. Fuerzas de superficie o de corto alcance. Tensor de esfuerzos. Ecuación de la cantidad de movimiento en forma integral. Ecuación de la cantidad de movimiento en forma diferencial. Ley de Navier-Poisson. Tensor de esfuerzos viscosos. Ecuación de la energía en forma integral. Forma diferencial de la ecuación de la energía. Ley de Fourier. Flujo de calor por conducción. Ecuación de Bernoulli. Aplicaciones. Resumen de las ecuaciones de Mecánica de Fluidos. Condiciones iniciales. Condiciones de contorno más usuales. Condición de no deslizamiento.
Fluidostática	Tema 4. Fluidostática: Ecuaciones generales. Condiciones de equilibrio. Función potencial de fuerzas másicas. Energía potencial y principio de conservación de la energía. Sondas de presión estática. Hidrostática. Equilibrio de gases. Atmósfera estándar
Análisis Dimensional y Semejanza fluidodinámica.	Tema 5. Análisis Dimensional y Semejanza fluidodinámica: Teorema Pi de Vaschy-Buckingham. Soluciones de semejanza. Semejanza física. Números adimensionales en Mecánica de Fluidos
Movimientos laminares y turbulentos en tubos.	Tema 6. Movimiento laminar unidireccional de fluidos incompresibles: Corriente de Couette. Corriente de Poiseuille. Movimiento laminar en conductos. Pérdidas de carga en régimen laminar. Factor de fricción. Efecto de la entrada. Tema 7. Movimiento a bajos números de Reynolds. Ecuaciones. Condiciones iniciales y de contorno. Aplicación a fluidos incompresibles. Movimientos alrededor de un cilindro y una esfera. Lubricación: Ecuación de Reynolds de la lubricación 3D. Aplicaciones. Cojinete cilíndrico, lubricación con gases, patín rectangular, otras. Tema 8. Movimiento turbulento en conductos: Introducción al movimiento turbulento de fluidos incompresibles en conductos. Inestabilidad del flujo laminar en conductos. Pérdidas de carga en régimen turbulento. Factor de fricción. Diagrama de Moody

Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas de los temas expuestos en Aula. Visualización de flujos a bajos números de Reynolds. Visualización de calles de von Karman tras distintos objetos romos. Observación de cambios de frecuencia en la estela. Separación de capa límite. Transición de flujo laminar a flujo turbulento. Ensayo en banco aerodinámico: Medición de velocidades en chorro de aire. Comprobación de la ecuación de Bernoulli. Ensayo en túnel de viento: Distribución de presiones alrededor de un cilindro. Cálculo del coeficiente de resistencia. Distribución de presiones alrededor de un perfil de ala. Cálculo del coeficiente de sustentación. Medición con tubo de Prandtl. Medición con tubo de Pitot.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	8.5	38.5
Resolución de problemas	20	17.5	37.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	71.5	71.5
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de la teoría Traslación de problemas de fluidos a modelos matemáticos
Resolución de problemas	Planteamiento y/o resolución de modelos aplicados flujos de fluidos
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma por parte del estudiantado para comprender y ser capaz de plantear y resolver correctamente los distintos modelos de fluidos estudiados en el curso

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	En clases de prácticas en aula, tutorizadas por el profesor
Resolución de problemas de forma autónoma	Se promoverá la resolucion de problemas de forma autónoma, tutorizando de forma personalizado (en las tutorias) los resultados y los métodos de resolución

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	Entrega de problemas propuestos en la hoja de actividad o de forma directa en las clases.	20	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6
Examen de preguntas objetivas	Se realizará un examen escrito sobre el contenido abordado en las sesiones magistrales y en las sesiones de resolución de problemas hasta la fecha, con un peso del 40% de la nota en la asignatura.	40	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará un examen sobre el contenido abordado en las sesiones magistrales y en las sesiones de resolución de problemas, con un peso del 40% sobre la nota final en la asignatura.	40	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumnado puede optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

Evaluación continua (aplicada por defecto a quien no renuncie expresamente):

- Entrega de problemas a lo largo del curso: **20 %**
- Exámenes parciales/finales: **80 %**

Evaluación global (requiere solicitud expresa en el plazo fijado por el centro):

- Examen único más extenso: **100 %** (incluye ejercicios equivalentes al 20 % de la evaluación continua)

Se espera que el alumnado muestre un comportamiento ético adecuado. En caso de detectarse comportamientos poco éticos (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura.

No se permitirá el uso de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir en el aula de examen un dispositivo electrónico no autorizado, incluso apagado, se considerará motivo de no superación de la asignatura en el curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

A. Liñán Martínez, M. Rodríguez Fernández, F.J. Higuera Antón, **Mecánica de fluidos. Vol 1 y 2**, Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de In, 2003

Antonio Barrero y Miguel Pérez-Saborid, **Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, Mc Graw Hill, 2005

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**, Ed. Paraninfo, 2006

Homsy et al., **Multi-media Fluid Mechanics,**, Cambridge Universty Press, 2000

Bibliografía Complementaria

Kundu , Cohen, **Fluid Mechanics**, 4th Edition, Academic Press, 2010

White, F.M, **Fluid Mechanics**, 3rd ed., McGraw-Hill, 2006

Panton, R. L., **Incompressible Flow**, 4th Edition, Wiley, 2013

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Mecánica de fluidos II y CFD/O07G410V01922

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Termodinámica/O07G410V01303

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Mecánica clásica/O07G410V01305
Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Termodinámica/O07G410V01303
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102
Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Otros comentarios

Seguir, por parte del estudiante, un estudio continuado de la asignatura.

Seguir a las clases teóricas y prácticas, con atención y resolviendo las dudas que puedan surgir.

Resolver de forma autónoma múltiples problemas de fluidos (por ejemplo extraídos de la bibliografia proporcionada) por parte del estudiante.

Acudir a las tutorías para consultar las dudas surgidas al intentar plantear un modelo o resolver un problema.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica y automática				
Asignatura	Electrónica y automática			
Código	O07G410V01403			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática Tecnología electrónica			
Coordinador/a	García Rivera, Matías			
Profesorado	Arias Pérez, Pedro Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías			
Correo-e	mgrivera@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	En esta asignatura se ven conceptos básicos sobre Electrónica y Regulación Automática.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
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.
B4	Verificación y Certificación 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.
C17	Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: Los elementos fundamentales de los diversos tipos de aeronaves; los elementos funcionales del sistema de navegación aérea y las instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas; los fundamentos del diseño y construcción de aeropuertos y sus diversos elementos.
C18	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
RA1: Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los dispositivos electrónicos	B1	C17	D1 D4 D5 D8
RA2: Conocimiento de la estructura básica de los sistemas electrónicos basados en circuitos digitales y microprocesadores y su aplicación en ingeniería aeroespacial.	B1 B4	C17	D1 D4 D5 D8
RA3: Conocimiento general de los distintos tipos de sensores y sistemas electrónicos de acondicionamiento y adquisición de datos en el ámbito de las aplicaciones aeroespaciales.	B1	C17	D4 D5 D8
RA4: Conocimiento de la estructura de los convertidores electrónicos de potencias y de las fuentes de alimentación.		C17	D1 D4 D5 D8

RA5: Conocimiento general sobre el modelado dinámico de sistemas.	B1	C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA6: Conocimiento, análisis y aplicación de las acciones básicas de control.	B1	C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA7: Conocimiento y comprensión sobre el diseño de reguladores en el dominio de la frecuencia.	B1 B4	C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contenidos

Tema	
Tema 1: Dispositivos electrónicos	1.1 Diodos rectificadores, zener y emisores de luz 1.2 Transistores bipolares. 1.3 Transistores Mosfet, de canal N y de canal P. 1.4 Amplificadores operacionales 1.5 Comparadores analógicos
Tema 2: Electrónica digital y estructura de microcontroladores	2.1 Sistema de numeración binario. 2.2 Álgebra de Boole bivalente o de conmutación. 2.3 Variables y funciones lógicas 2.4 Puertas lógicas. Implementación de funciones lógicas utilizando puertas lógicas. 2.5 Bloques funcionales combinacionales 2.6 Circuitos secuenciales. Bloques funcionales 2.7 Conceptos básicos sobre microcontroladores
Tema 3: Sensores y circuitos de acondicionamiento y de adquisición de datos	3.1 Conceptos básicos sobre sensores 3.2 Circuitos acondicionadores de señal 3.3 Conceptos básicos sobre convertidores A/D
Tema 4: Convertidores de potencia y fuentes de alimentación.	4.1 Tipos de convertidores modulados por ancho de pulso 4.2 Diseño de una fuente de alimentación lineal.
Tema 5: Modelos matemáticos de los sistemas físicos. Linealización.	
Tema 6: Funciones de transferencia. Diagrama de bloques.	
Tema 7: Estabilidad. Errores. Respuesta estática y dinámica.	
Tema 8: Representaciones de Bode y Nyquist.	
Tema 9: Acciones de control. Diseño de Reguladores en el dominio de la frecuencia.	

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	61.5	89.5
Resolución de problemas	10	0	10
Resolución de problemas de forma autónoma	0	18	18
Prácticas de laboratorio	12	15	27
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	3	3

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

Metodologías

	Descripción

Lección magistral	En relación a la parte I de la asignatura (temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), en las clases de teoría se explicarán conceptos básicos y se resolverán ejercicios sobre los distintos contenidos que abarcan esta primera parte de la asignatura. Para la exposición de los conceptos teóricos se utilizará tanto el proyector de vídeo como el encerado. Es necesario realizar un trabajo personal posterior a cada clase dedicado a estudiar los conceptos expuestos en la misma así como a repasar los conceptos expuestos en clases previas. Impartición presencial. En relación a la parte II de la asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), en las clases de teoría se expondrán al estudiantado los contenidos de esta parte de la asignatura.
Resolución de problemas	En relación a la parte I de la asignatura (temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), en las clases prácticas se resolverán ejercicios sobre los contenidos vistos en las clases de teoría. Impartición presencial.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación a la parte I de la asignatura (temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), a lo largo del periodo de docencia de esta parte de la asignatura se publicarán en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/) varios boletines de ejercicios que las personas que cursen esta asignatura deberán resolver durante el tiempo destinado a actividades no presenciales. Impartición no presencial.
Prácticas de laboratorio	En relación a la parte II de la asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), en las prácticas de laboratorio se formularán, analizarán, resolverán y debatirán problemas relacionados con la temática de esta parte de la asignatura. Impartición presencial.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En relación a la parte I de la asignatura (temas 1 a 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), el estudiantado puede consultar las dudas sobre dichos temas durante las clases de teoría así como durante las horas destinadas a tutorías (despacho 312, edificio politécnico). El horario de tutorías está publicado en la puerta del despacho 312 y en la página de la asignatura, en Moovi (http://moovi.uvigo.gal). En relación a la parte II de la asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), el estudiantado puede consultar las dudas a los profesores de la asignatura tanto durante las clases como en tutorías.
Prácticas de laboratorio	En relación a la parte II de la asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), el estudiantado puede consultar las dudas a los profesores de la asignatura tanto durante las clases como en tutorías.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación a la parte I de la asignatura (temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), el estudiantado puede consultar en tutorías las dudas sobre los ejercicios propuestos como actividades no presenciales. El horario de tutorías está publicado en la puerta del despacho 312 y en la página de la asignatura, en Moovi (http://moovi.uvigo.gal).
Resolución de problemas	En relación a la parte I de la asignatura (temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), el estudiantado puede consultar tanto durante las clases como en tutorías las dudas que tenga sobre los ejercicios resueltos en las clases dedicadas a resolver ejercicios.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	En la parte de AUTOMATICA (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía): Se realizará una prueba presencial de problemas y/o ejercicios sobre los contenidos/competencias/resultados de aprendizaje de los GRUPOS GRANDES/TEORIA. Esta prueba es obligatoria, representa un 35% de la nota final y requiere un mínimo de 5 sobre 10. Resultados evaluados del aprendizaje: RA5, RA6 y RA7.	35	B1 C17 C18	D1 D3 D6 D8	

Resolución de problemas de forma autónoma	En relación a la primera parte de la asignatura (temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), durante el periodo de clases el alumnado deberá resolver una serie de ejercicios de forma autónoma. La influencia en la nota final se detalla en el apartado 'Otros comentarios sobre la Evaluación'. Resultados evaluados del aprendizaje: RA5, RA6 y RA7.	10	B1 B4	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Prácticas de laboratorio	En la parte de AUTOMATICA (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía): Se realizará una prueba presencial sobre los contenidos/competencias/resultados de aprendizaje de las clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta prueba es obligatoria, representa un 10% de la nota final y requiere un mínimo de 5 sobre 10. Resultados evaluados del aprendizaje: RA5, RA6 y RA7.	10	B1 B4	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas y/o ejercicios	En relación a la primera parte de la asignatura (temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), en la última semana de clase de esta parte de la asignatura se realizará un examen. En dicho examen presencial se plantearán diversas cuestiones y problemas sobre la materia explicada a lo largo del cuatrimestre hasta dicho momento. La influencia en la nota final se detalla en el apartado 'Otros comentarios sobre la Evaluación'. Resultados evaluados del aprendizaje: RA5, RA6 y RA7.	40	B1 B4	C17	D1 D4 D5 D8
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	En la parte de AUTOMATICA (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía): Entrega de un informe de prácticas para evaluar la asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías. Esta entrega no es obligatoria y representa un 5% de la nota final. Resultados evaluados del aprendizaje: RA5, RA6 y RA7.	5	B1 B4	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Esta asignatura consta de dos partes. En la primera parte (temas del 1 al 4) se ven conceptos básicos de Electrónica y en la segunda parte (temas del 5 al 9) se ven conceptos sobre Regulación Automática. El peso de cada parte en la nota final de la asignatura es de un 50%. La nota final en cualquier oportunidad de evaluación (ordinaria, extraordinaria y Fin de Carrera) se obtendrá sumando las notas (entre 0 y 5 puntos) obtenidas en cada una de las dos partes de la asignatura. Para aprobar la asignatura en cualquier edición del acta será necesario obtener una nota igual o superior a 2,5 puntos (máximo 5 puntos) en cada una de las dos partes. En el caso de obtener una nota inferior a 2,5 puntos (máximo 5 puntos) en alguna de las partes, la nota final que figurará en el acta será igual a la suma de las notas obtenidas en ambas partes limitándola a un máximo de 4 puntos. El calendario de exámenes aprobado oficialmente por la Junta del Centro de la EIAE se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames.

PARTE I de la asignatura (Electrónica):

1ª oportunidad de evaluación, modo de evaluación continuo: las competencias adquiridas relativas a la parte I se evaluarán mediante un trabajo (valorado entre 0 y 1 punto) y un examen escrito (valorado entre 0 y 4 puntos). El trabajo se deberá realizar a lo largo de las semanas que se impartan las clases de Electrónica, durante el tiempo destinado a actividades no presenciales. Será un trabajo autónomo. El tema de dicho trabajo se publicará en Moovi (https://moovi.uvigo.gal), al comenzar el curso. Dicho trabajo deberá entregarse, escrito a mano, antes de que finalicen las clases de Electrónica. El examen constará de diversas cuestiones y problemas sobre los temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta asignatura y se realizará al finalizar las clases de Electrónica.

Calificación: en el caso de obtener una nota igual o superior a 2 puntos en el examen (valorado entre 0 y 4 puntos), la nota correspondiente a la Parte I de la asignatura será igual a la nota que se obtenga en el examen (valorado entre 0 y 4 puntos) más la nota que se obtenga por el trabajo (valorado entre 0 y 1 punto). En el caso de que la nota que se obtenga en el examen (valorado entre 0 y 4 puntos) sea inferior a 2 puntos, la nota correspondiente a la Parte I de la asignatura será igual a la nota que se obtenga en el examen (valorado entre 0 y 4 puntos).

1ª oportunidad de evaluación, modo de evaluación global: las competencias adquiridas relativas a la parte I se evaluarán mediante un examen escrito (valorado entre 0 y 5 puntos). Dicho examen constará de diversas cuestiones y problemas sobre los temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta asignatura y se realizará al finalizar el

cuatrimestre, en la fecha indicada en el calendario oficial de exámenes.

Calificación: la nota correspondiente a la Parte I será igual a la nota que se obtenga en el examen (valorado entre 0 y 5 puntos).

2ª oportunidad de evaluación y fin de carrera, modos de evaluación continuo y global: las competencias adquiridas relativas a la parte I se evaluarán mediante un examen escrito (valorado entre 0 y 5 puntos). Dicho examen constará de diversas cuestiones y problemas sobre los temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta asignatura y se realizará en la fecha indicada en el calendario oficial de exámenes.

Calificación: la nota correspondiente a la Parte I será igual a la nota que se obtenga en el examen (valorado entre 0 y 5 puntos).

PARTE II de la asignatura, AUTOMÁTICA

AUTOMÁTICA: CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTINUA EN LA 1ª OPORTUNIDAD.

La evaluación continua de AUTOMÁTICA en la 1ª oportunidad consta de:

- Una prueba de problemas y/o ejercicios sobre los contenidos/competencias/resultados de aprendizaje de los GRUPOS GRANDES/TEORIA. Esta prueba es obligatoria, representa un 35% de la nota final y requiere un mínimo de 5 sobre 10. Esta prueba se realizará el mismo día que la prueba global.
- Una prueba sobre los contenidos/competencias/resultados de aprendizaje de las clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta prueba es obligatoria, representa un 10% de la nota final y requiere un mínimo de 5 sobre 10. Esta prueba se realizará durante el período formativo en la última clase de laboratorio.
- Una entrega de un informe de prácticas para evaluar la asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías. Esta entrega no es obligatoria y representa un 5% de la nota final.

En el caso de no superar el mínimo en alguna de las pruebas, la cualificación de esta parte será la suma limitada a un máximo de 2.45 puntos sobre 5.

AUTOMÁTICA: CRITERIOS DE EVALUACIÓN GLOBAL EN LA 1ª OPORTUNIDAD, 2ª OPORTUNIDAD Y FIN DE CARRERA.

La evaluación global en la 1ª oportunidad ,2ª oportunidad y fin de carrera consta de:

- Una prueba de problemas y/o ejercicios sobre los contenidos/competencias/resultados de aprendizaje de los GRUPOS GRANDES/TEORIA. Esta prueba es obligatoria, representa un 37.5% de la nota final y requiere un mínimo de 5 sobre 10.
- Una prueba sobre los contenidos/competencias/resultados de aprendizaje de las clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta prueba es obligatoria, representa un 12.5% de la nota final y requiere un mínimo de 5 sobre 10.

En el caso de no superar el mínimo en alguna de las pruebas, la cualificación de esta parte será la suma limitada a un máximo de 2.45 puntos sobre 5.

La evaluación en la 2ª oportunidad y fin de carrera es siempre global.

PROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTAS

_Independientemente de la convocatoria, en el caso de no realizar alguna prueba u obtener en alguna prueba una nota inferior al mínimo establecido para aprobar, si la puntuación total fuese superior a 4, la calificación final en actas será 4.0, suspenso.

_El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Está prohibido el uso de una IA en los exámenes de Electrónica y Automática así como en la realización de los trabajos.
DETECCIÓN DE PLAGIO
En el caso de detección de copia o plagio en cualquiera de las pruebas de evaluación (continua o global) de

Electrónica y Automática, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la Dirección del Centro para los efectos oportunos.

PROHIBICIÓN DE USO DE CUALQUIER DISPOSITIVO ELECTRÓNICO

Se recuerda al alumnado la prohibición del uso de cualquier dispositivo electrónico en las pruebas de evaluación, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Alumnado Universitario, relativo a los deberes del alumnado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad."

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Notas para la parte de Electrónica:

_No se corregirá ningún examen de Electrónica al que le falte alguna de las hojas del enunciado o bien alguna de las hojas que se facilitan para responder a las preguntas del examen. No se corregirá ninguna respuesta en un examen escrita a lápiz o con un bolígrafo de color rojo o de color verde.

_ A la hora de representar símbolos de componentes electrónicos o de circuitos integrados sólo se pueden utilizarlos símbolos explicados en las clases. En el caso de electrónica digital sólo se puede utilizar la simbología normalizada ANSI/IEEE Std. 991-1986. De no hacerlo así, no se puntuará el correspondiente ejercicio. A la hora de dibujar un diagrama de estados que describa el comportamiento de un sistema secuencial o bien se utiliza un modelo de tipo Moore o bien se utiliza un modelo de tipo Mealy. En ningún caso se admitirá como válido otro tipo de modelo (o representación).

_No se puede fotografiar el enunciado de los exámenes de Electrónica. Durante los exámenes no se pueden utilizar ni tener a la vista libros, apuntes, calculadora, teléfono móvil, tablet, etc. En el caso de que una persona no cumpla esta norma no se le corregirá dicho examen y se le pondrá un cero como nota de la parte I de la asignatura. Durante la revisión de un examen no se puede tener a la vista un teléfono móvil o tablet. De acuerdo con el derecho fundamental a la propia imagen reconocido en el art.18.1 de la Constitución española se prohíbe grabar (audio y/o vídeo) las clases teóricas, las prácticas y las tutorías. Se prohíbe fotografiar lo que escriba el profesor en el encerado durante las clases. En el caso de detectar a una persona copiando en un examen, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información
Bibliografía Básica
J. R. Cogdell, **Fundamentos de Electrónica**, 9789684444706, Prentice Hall, 2000
Albert Malvino, David Bates, **Principios de Electrónica**, 9788448156190, 7, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2007
John F. Wakerly, **Digital Design: Principles and Practices**, 978-0134460093, Pearson, 2018
T. L. Floyd, **Fundamentos de sistemas digitales**, 9788490353004, Prentice Hall, 2016
James M. Fiore, **Operational Amplifiers & Linear Integrated Circuits: Theory and Application**, 9781796856897, Paraninfo, 2016
Daniel W. Hart, **Power Electronics**, 9780073380674, McGraw Hill, 2010
Louis Nashelsky Robert L. Boylestad, **Electronic Devices and Circuit Theory**, 978-9332542600, Pearson, 2012
KATSUHIKO OGATA, **INGENIERIA DE CONTROL MODERNA**, 9788483226605, 5, PRENTICE-HALL, 2010
Nise, Norman S., **Control Systems Engineering**, 9780470547564, 6, John Wiley & Sons Ltd, 2010
Ashish Tewari, **Modern Control Design With MATLAB and SIMULINK**, 9780471496793, Wiley, 2002
Bibliografía Complementaria
Allan Hambley, **Electrónica**, 9788420529998, PEARSON EDUCACION, 2001
V. Nelson y otros, **Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales**, 0-13-463894-8, Prentice Hall, 2003
J. E. García y otros, **Circuitos y sistemas digitales.**, 9788473601252, Tebar Flores, 1992
Charles H. Roth, **Fundamentos de diseño lógico**, 9788497322867, 5, Paraninfo, 2004
Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, 978-8497320993, Prentice Hall, 2000

Miguel A. Pérez García, **Instrumentación electrónica**, 978-8428337021, Thomson, 2023

---,

Roy Langton, **Stability and Control of Aircraft Systems: Introduction to Classical Feedback Control**, 9780470018910, John Wiley & Sons, 2006

Brian L. Stevens, Frank L. Lewis, Eric N. Johnson, **Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems,**, 9781118870983, 3, Wiley-Blackwell, 2016

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Ingeniería eléctrica/O07G410V01302

DATOS IDENTIFICATIVOS

Transporte aéreo y sistemas embarcados

Asignatura	Transporte aéreo y sistemas embarcados			
Código	O07G410V01404			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura comprende dos bloques fundamentales.En primer lugar, se presentan los fundamentos del transporte aéreo civil dentro de su marco legal, describiendo los elementos que lo integran, así como sus interacciones. En segundo lugar, la materia introduce los sistemas embarcados en vehículos aeroespaciales. Asignatura "English Friendly": los estudiantes internacionales podrán solicitar: a) materiales y bibliografía en inglés; b) tutorías en inglés; c) exámenes en inglés			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
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.
B7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
C14	Comprender el sistema de transporte aéreo y la coordinación con otros modos de transporte.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
C21	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los vehículos aeroespaciales.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
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 de la estructura y los elementos que conforman el actual sistema de transporte mundial.		C14	D1 D5 D8
Comprensión de las características legales del transporte aéreo y conocimiento del sistema regulatorio internacional de este modo	B1 B7	C14 C21	D1 D2 D3 D4 D8 D13
Conocimiento de los diferentes elementos que integran el sistema de transportes: compañías aéreas, fabricantes, aeropuertos, proveedores de servicios de navegación aérea	B1 B7	C14 C19	D1 D2 D4 D6 D8 D13

Comprender los aspectos más importantes de la situación del transporte aéreo en la actualidad, tanto en España como en el resto del mundo	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D2 D3 D4 D6 D8 D13
Comprender los diferentes sistemas y subsistemas embarcados en vehículos aeroespaciales	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D3 D4 D8 D13
Conocimiento de la manera en la que el modo aéreo se inserta en el sistema de transporte y las distintas formas de cooperación y competencia intermodales	B1	C14	

Contenidos

Tema	
Transporte aéreo	Estructura y elementos que conforman el actual sistema de transporte mundial. Inserción del modo aéreo en el sistema de transporte y las distintas formas de cooperación y competencia intermodales. Beneficios económicos y sociales del transporte aéreo. Marco legal del transporte aéreo y sistema regulatorio internacional. Elementos que integran el sistema de transportes: compañías aéreas, fabricantes, aeropuertos, proveedores de servicios de navegación aérea. Situación del transporte aéreo en la actualidad, tanto en España como en el resto del mundo.
Sistemas embarcados	Introducción a los sistemas de vuelo Sistemas de motorización y fuel Sistema hidráulico Sistema eléctrico Sistema neumático Sistema de aire acondicionado Sistemas de navegación Sistemas de posicionamiento

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	68.5	96.5
Prácticas de laboratorio	21	29	50
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. El alumnado tendrá textos básicos de referencia para el seguimiento de la materia.
Prácticas de laboratorio	Se emplearán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría, y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la materia.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la materia.

Evaluación

Descripción		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas objetivas	Examen de evaluación sobre lo aprendido	40	B1 B7	C14 C19 C21	D3 D8
Examen de preguntas objetivas	Examen de evaluación sobre lo aprendido	30	B1 B7	C14 C19 C21	D3 D8
Examen de preguntas objetivas	Examen de evaluación sobre lo aprendido	30	B1 B7	C14 C19 C21	D3 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Por defecto, se asume que la evaluación es continua. El estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

- Evaluación continua:

- En primera oportunidad:

- Se realizará un examen parcial, y liberatorio durante el curso, con parte de los contenidos de la materia. Para superar dicha prueba escrita y liberar esa parte de la materia, es necesario obtener una calificación de 5 sobre 10; se puede liberar esta parte si la calificación supera el 4 sobre 10, y si el resto de las partes compensan la calificación para superar una calificación final de 5 sobre 10. El peso de esta prueba en la calificación final para este caso es del 30%.

- Se realizará un examen final en la fecha oficial indicada por el centro. Dicha prueba escrita constará de tres partes: una primera para los alumnos que hayan superado el examen parcial, y con un peso en la calificación final del 40%; una segunda parte, para los alumnos que no hayan superado el examen parcial (con su peso, del 30%); una tercera, para los alumnos que no hayan superado el 4/10 en alguna de las entregas prácticas.

- Se realizarán dos entregas de prácticas puntuables dentro del horario regular de prácticas, con un peso del 30% en la calificación final: una primera, con un peso parcial del 40%, y una segunda, con un peso parcial del 60%.

- La nota mínima a alcanzar en cualquier prueba será de 4 sobre 10 para poder realizar la ponderación entre examen y prácticas. Para superar la asignatura se deberá superar una nota ponderada (exámenes escritos, posible trabajo, prácticas), de 5 sobre 10, y es requisito también el haber asistido al menos al 90% de las prácticas. Las pruebas escritas podrán constar de preguntas tipo test y/o preguntas cortas y/o preguntas de desarrollo.

- En segunda oportunidad:

- Se realizará un examen que incluye todos los aspectos de la materia.

- Para superar la asignatura se deberá superar de 5 sobre 10. El examen podrá constar de preguntas tipo test y/o preguntas cortas y/o preguntas de desarrollo.

- Evaluación global / Fin de carrera:

- Se realizará un examen final en la fecha oficial indicada por el centro, que cubrirá todos los aspectos de la materia.

- Para superar la asignatura se deberá superar de 5 sobre 10. El examen podrá constar de preguntas tipo test y/o preguntas cortas y/o preguntas de desarrollo.

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.

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ian Moir & Allan Seabridge, **Aircraft systems**, Wiley,

Mike Tooley, **Aircraft digital electronic and computer systems**, Routledge,

Luis Utrilla Navarro, **Descubrir el transporte aéreo**, Aena Aeropuertos SA,

Arturo Benito, **Descubrir el transporte aéreo y el medio ambiente**, AENA,

Bibliografía Complementaria

L. Tapia, **Derecho aeronáutico**, Bosch,

A. Benito, **Descubrir las líneas aéreas**, AENA,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Electrónica y automática/O07G410V01403

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiales y elasticidad				
Asignatura	Resistencia de materiales y elasticidad			
Código	O07G410V01405			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Conde Carnero, Borja			
Profesorado	Conde Carnero, Borja Cruz Cadaya, Yago			
Correo-e	bconde@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Principios básicos de elasticidad y resistencia de materiales. Aplicaciones al campo de la ingeniería aeroespacial.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
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.
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
B4	Verificación y Certificación 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.
C7	Comprender el comportamiento de las estructuras ante las solicitaciones en condiciones de servicio y situaciones límite.
C15	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los principios de la mecánica del medio continuo y las técnicas de cálculo de su respuesta.
C18	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprensión, análisis y cálculo de problemas sencillos de elementos estructurales bajo comportamiento lineal	B1	C7 C15 C18 C19	D1 D4 D5 D8

Comprensión de la teoría básica y de la solución de algunos problemas fundamentales en elasticidad lineal de sólidos	B1 B4	C7 C15 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D8
Conocimiento, comprensión y aplicación de los métodos de cálculo.	B1 B2 B4	C7 C15 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D8
Aplicación, análisis y síntesis de estructuras	B1 B2 B4	C7 C15 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contenidos	
Tema	
1.- Introducción al estudio de la elasticidad y la resistencia de materiales.	1.1.- Objeto de la elasticidad y la resistencia de materiales. 1.2.- Concepto de sólido. 1.3.- Definición de prisma mecánico. 1.4.- Equilibrio estático y equilibrio elástico. 1.5.- Esfuerzos sobre un prisma mecánico.
2.- Fuerzas internas.	2.1.- Introducción. 2.2.- Fuerzas internas en una viga. 2.3.- Relaciones entre solicitaciones y fuerzas externas. 2.4.- Convenio de signos. 2.5.- Equilibrio de una rebanada. 2.6.- Diagramas de solicitaciones.
3.- Tracción-compresión.	3.1.- Introducción. 3.2.- Tensiones. 3.3.- Deformaciones. 3.4.- Estructuras hiperestáticas.
4.- Flexión	4.1.- Flexión pura. 4.2.- Flexión simple. 4.3.- Flexión compuesta. 4.4.- Flexión deformaciones. Análisis. 4.5.- Ecuación diferencial de la elástica. 4.6.- Teoremas de Mohr. 4.7.- Método de la viga conjugada. 4.8.- Flexión hiperestática.
5.- Torsión	5.1.- Sección circular.
6.- Métodos energéticos de cálculo.	6.1.- Introducción. 6.2.- Energía de deformación de una viga. 6.3.- Teorema de reciprocidad. 6.4.- Teorema de Castigliano.
7.- Análisis de tensiones.	7.1.- Concepto de tensión. 7.2.- Componentes del vector tensión. 7.3.- Equilibrio del paralelepípedo elemental. 7.4.- Tensor de tensiones. 7.5.- Tensiones y direcciones principales. 7.6.- Tensores esférico y desviador. 7.7.- Circulos de Mohr.
8.- Análisis de deformaciones.	8.1.- Deformación del paralelepípedo elemental. 8.2.- Concepto de deformación. 8.3.- Tensor de deformaciones. 8.4.- Deformaciones y direcciones principales. 8.5.- Variaciones de volumen, área y longitud. 8.6.- Círculos de Mohr.

9.- Tensiones - Deformaciones y otros temas.	9.1.- Comportamiento mecánico de los materiales. 9.2.- Modelos de comportamiento de los materiales. 9.3.- El modelo de comportamiento elástico-lineal. 9.4.- Elasticidad bidimensional. 9.5. - Deformaciones y tensiones: efecto de la temperatura. 9.6. - El problema elástico 9.7. - Energía de deformación 9.8. - Criterios de plastificación y rotura 9.9. - Recipientes de pared delgada.
10.- Análisis matricial de estructuras de barras.	10.1.- Introducción al método matricial de los desplazamientos o de rigidez. 10.2.- Matriz de rigidez de una barra. Estructuras articuladas y reticuladas. 10.3.- Ensamblaje de la matriz de rigidez global de la estructura. 10.4.- Aplicación de las condiciones de contorno. 10.5.- Respuesta de la estructura: desplazamientos, reacciones y esfuerzos. 10.6.- Casos particulares de cálculo.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	60	90
Prácticas de laboratorio	16	37.5	53.5
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición en el aula de la teoría básica de la materia.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del estudiantado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.
Prácticas de laboratorio	En las prácticas se intentará en la medida de lo posible atender personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y participación activa en todas las clases prácticas del cuatrimestre, así como la entrega en plazo de toda la documentación solicitada en las mismas. Se puntuará con el valor indicado, siempre que en el examen final se alcance al menos el 50% de la calificación posible. Estas actividades no son recuperables.	10	B1 B2 B4	C7 C15 C18 C19	D1 D3 D5 D6 D8
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito de los contenidos de toda la materia en las fechas oficiales establecidas por el centro. En el caso de no alcanzar el umbral mínimo (50%), la calificación final será la correspondiente a la obtenida en esta prueba.	40	B1 B2 B4	C7 C15 C18 C19	D1 D4 D5 D8
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que evalúan el conocimiento que incluye preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). El estudiantado selecciona una respuesta entre un número limitado de posibilidades. Se puntuará con el valor indicado, siempre que en el examen final se alcance al menos el 50% de la calificación posible. Esta prueba intermedia no es recuperable.	25		C15 C19	D4 D8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el estudiantado debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el equipo docente. Se puntuará con el valor indicado, siempre que en el examen final se alcance al menos el 50% de la calificación posible. Esta prueba intermedia no es recuperable.	25		C7 C15 C18 C19	D1 D4 D5 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación será de tipo continuo, a menos que las/los estudiantes renuncien a ella a través del procedimiento oficial pertinente. En tal caso, la evaluación se realizará exclusivamente mediante un examen escrito, abarcando el 100% de la calificación. Este enfoque específico de evaluación se denominará evaluación global. La calificación obtenida para las prácticas de laboratorio (10%), se conservará para la evaluación en segunda oportunidad y convocatoria fin de carrera. En dichas convocatorias el 90% restante de la calificación se obtendrá mediante un examen escrito, en las fechas establecidas por el centro, acerca de los contenidos teóricos y/o prácticos. Las prácticas de laboratorio se puntuarán con el valor indicado, siempre que en dicho examen se alcance al menos el 50% de la calificación posible.

Estudiantes que renuncien oficialmente a la evaluación continua

En este caso, la nota obtenida en el examen final representará el 100% de la calificación.

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

Prácticas de laboratorio

La parte presencial correspondiente a cada práctica se realiza en una fecha concreta, por lo que no es posible recuperar las ausencias. Se excusarán aquellas prácticas en las que el/la estudiante presente un justificante oficial (médico, juzgado,...) debido a razones inevitables de fuerza mayor.

Pruebas de evaluación

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro EEAE se encuentra en la página web: *http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames.* La duración máxima del examen será de 3 horas si no hay pausa o de 5 horas si hay una pausa intermedia (siendo 3 horas el máximo para cada parte).

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados. En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de suspenso (0.0).

Compromiso ético

En caso de detección de copia en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales, o examen final) la calificación final será de SUSPENSO (0.0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Observación

En caso de discrepancia en versiones entre idiomas de esta guía, prevalece la versión en castellano.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ricardo Bendaña, **Ejercicios de resistencia de materiales y cálculo de estructuras para ingenieros**, Galiza Editora, 2005

Manuel Vazquez, **Resistencia de materiales**, Noela, 2000

Luis Ortiz Berrocal, **Resistencia de materiales**, McGraw-Hill, 2007

Manuel Vazquez, **El método de los elementos finitos**, Noela, 2011

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Mecánica de sólidos y estructuras aeronáuticas/O07G410V01921

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fabricación aeroespacial				
Asignatura	Fabricación aeroespacial			
Código	O07G410V01501			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pérez García, José Antonio			
Profesorado	Pérez García, José Antonio			
Correo-e	japerez@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
Descripción general	Esta asignatura introduce los fundamentos de los procesos de fabricación (diseño, tecnologías, planificación, simulación y control de calidad) en el ámbito de la fabricación aeroespacial.			

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.
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C11	Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos.
C12	Comprender los procesos de fabricación.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
C25	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo de diseño y proyecto aeronáutico; el uso de la experimentación aerodinámica y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones en vuelo; los sistemas de mantenimiento y certificación de aeronaves.
C26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
C32	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de los materiales y sistemas de la defensa; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; las técnicas de inspección, de control de calidad y de detección de fallos; los métodos y técnicas de reparación más adecuados.
D2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor
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
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
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 de los principios generales sobre diseño geométrico, funcional y los específicos de los elementos e instalaciones propias de las especialidades.	A2 A3 A5	B1 B2	C12	D2 D3 D4 D8 D11 D13
Interpretación, confección y gestión de documentos técnicos, para el diseño conceptual, preliminar y detalle de modelos físicos y sistemas	A2 A3 A5	B1 B2	C11 C12 C19 C25 C26 C32	D4 D8
Criterios de calidad y análisis de estos diseños. El alumno o la alumna conoce los procesos de producción, sus principales parámetros definitorios y su campo de aplicación.	A2 A3 A5	B1 B2	C12	D2 D3 D4 D6 D8 D11 D13
El alumno o la alumna conoce toda la información necesaria para llevar a cabo un proceso de producción.	A2 A3 A5	B1 B2	C12	D2 D3 D4 D8 D11 D13
El alumno o la alumna es capaz de realizar un informe que permita la ejecución exitosa de un proceso de producción.	A2 A3 A5	B1 B2	C12	D2 D3 D4 D8 D11 D13

Contenidos

Tema	
Tema 01.- Introducción a la Ingenieria y Sistemas de Fabricación	1.1 Tecnologías y Sistemas de fabricación 1.2 Requisitos propios de la fabricación aeroespacial
Tema 02.- Técnicas de conformado en la Fabricación Aeroespacial	2.1 Fabricación aditiva 2.2 Conformado de materiales compuestos 2.3 Conformado por mecanizado 2.4 Conformado por deformación plástica 2.5 Conformado por fundición y moldeo 2.6 Fabricación con polímeros 2.7 Pulvimetalurgia
Tema 03.- Técnicas de unión en el sector aeroespacial	3.1 Procesos de unión mecánica 3.2 Procesos de unión química y adhesivos 3.3 Procesos de soldadura
Tema 04.- Técnicas de inspección y control en el ámbito aeroespacial	4.1 Atributos geométricos y dimensionales del producto 4.2 Técnicas de medición y verificación del producto
Tema 05.- Automatización de los Procesos de Fabricación y Fabricación digital	5.1 Fundamentos de programación CNC de equipos de fabricación 5.2 Fabricación asistida por ordenador

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14	28	42
Resolución de problemas	14	28	42
Prácticas con apoyo de las TIC	14	17.5	31.5
Prácticas de laboratorio	4	2	6
Trabajo tutelado	2	22	24
Salidas de estudio	2	0	2
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	Exposición por parte del profesor de los contenidos fundamentales de la asignatura.
Resolución de problemas	Presentación y resolución por parte del profesor de problemas relativos a los procesos de fabricación estudiados de manera teórica con la participación activa de las/los estudiantes.
Prácticas con apoyo de las TIC	Introducción al empleo de software de simulación de procesos de fabricación por parte del profesor. Con las instrucciones recibidas y trabajo autónomo, las/los estudiantes podrán resolver problemas específicos que permitan mejorar su conocimiento sobre los procesos estudiados.
Prácticas de laboratorio	Introducción al trabajo con equipos de fabricación en el laboratorio.
Trabajo tutelado	Proyecto de la asignatura
Salidas de estudio	Visitas a empresas, centros tecnológicos u otras entidades de interés.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Resolución de problemas	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Prácticas de laboratorio	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Salidas de estudio	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Trabajo tutelado	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Pruebas escritas teóricas	20	A2 A5	C12	D4 D8
Resolución de problemas	Pruebas escritas de resolución de problemas numéricos	20	A2 A5	C12	D2 D3 D4 D8
Prácticas con apoyo de las TIC	Pruebas prácticas	25	A2 A5	C12	D2 D3 D4 D8 D11
Prácticas de laboratorio	Pruebas prácticas	5	A2 A5	C19	D2 D4
Trabajo tutelado	Proyecto de la asignatura	30	A2 A5	C19	D2 D4

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRIMERA OPORTUNIDAD

a) Modalidad de Evaluación continua

Esta modalidad de evaluación se aplicará a los alumnos que no renuncien a la Evaluación Continua. La tipología y peso de las pruebas a realizar a lo largo del curso es la siguiente (todas las pruebas son obligatorias).

- Pruebas de evaluación continua a lo largo del curso (30% de la calificación final total)
- Elaboración y presentación del Proyecto de la asignatura (30% de la calificación final total)
- Examen Final de la asignatura (40% de la calificación final total), en la fecha marcada por el centro.

Para superar la materia en la Primera Oportunidad por evaluación continua se deberá alcanzar un 50% como mínimo en dos de los 3 items descritos anteriormente, un 40% como mínimo en el restante y alcanzar una nota total igual o superior a 5 (escala 0 a 10). De no cumplirse este requisito, la nota que figurará en el acta no podrá ser nunca superior a un "4.9" (escala 0 a 10)

b) Modalidad de Evaluación global.

Esta modalidad de evaluación se aplicará a los estudiantes que renuncien a la evaluación continua. El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global, **EXCLUSIVAMENTE**, según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria. La tipología y peso de las pruebas a realizar es la siguiente (todas las pruebas son obligatorias).

- Examen Complementario (30% de la calificación final total)
- Elaboración y presentación del Proyecto de la asignatura (30% de la calificación final total)

- Examen Final de la asignatura (40% de la calificación final total), en la fecha marcada por el centro.

Para superar la materia en la Primera Oportunidad por evaluación global se deberá alcanzar un 50% como mínimo en dos de los 3 items descritos anteriormente, un 40% como mínimo en el restante y alcanzar una nota total igual o superior a 5 (escala 0 a 10). De no cumplirse este requisito, la nota que figurará en el acta no podrá ser nunca superior a un "4.9" (escala 0 a 10)

SEGUNDA OPORTUNIDAD Y EVALUACION FIN DE CARRERA
Se aplicará la modalidad de Evaluación Global descrita en el apartado de 1ª Oportunidad

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Serope Kalpakjian, Steven Schmid, **Manufacturing Engineering and Technology**, 978-1292488042, 9, Pearson Education,, 2025

Mikell P. Groover, **Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems**, 978-1119722014, 7, Wiley, 2020

Bibliografía Complementaria

e Ronald A. Kohser, Peter C. Collins, J. T. Black, **DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing**, 978-1394173051, 14, Wiley, 2025

Prof. Sham Tickoo, **CATIA V5-6R2024 for Designers, 22nd Edition**, 978-1640572942, 22, CADCIM Technologies, 2025

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Tecnologías para conformado de materiales aeroespaciales/O07G410V01913

Otros comentarios

Compromiso ético: Se espera que el alumnado presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno o la alumna no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

Uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA): En coherencia con las competencias de innovación y desarrollo y el diseño de sistemas de control avanzado establecidas en la memoria del título, en esta asignatura se fomenta el uso de herramientas de IA como recurso de apoyo para el diseño generativo, la optimización predictiva de procesos y la asistencia en la elaboración de documentación técnica. Sin embargo, el uso de estas tecnologías debe regirse por los principios de transparencia y responsabilidad académica:
- Declaración de uso: El estudiantado deberá indicar explícitamente en sus informes y proyectos qué herramientas de IA han sido utilizadas y con qué propósito.
- Validación crítica: Los resultados generados por la IA deben ser verificados y analizados críticamente por el alumno; la entrega de resultados directos sin validación técnica se considerará una falta de rigor profesional.
- Compromiso ético: El uso de la IA para suplantar la autoría del trabajo intelectual o para generar contenido sin la debida declaración será tratado bajo las mismas directrices que el plagio o la copia. Conforme al Reglamento de la Universidad de Vigo, cualquier comportamiento no ético detectado supondrá una calificación de suspenso (0.0) en la materia

Consideración Final: En caso de discrepancia entre el contenido en diferentes idiomas de esta guia, prevalecerá la versión en castellano

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Dirección y gestión de proyectos				
Asignatura	Dirección y gestión de proyectos			
Código	O07G410V01701			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Rey González, Guillermo David Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro Rey González, Guillermo David			
Correo-e	porgeira@uvigo.es guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura aborda los aspectos técnicos, económico-financieros, legales y de gestión básica de los proyectos de ingeniería aeroespacial.			

Resultados de Formación y Aprendizaje
Código

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Gestión de Calidad. Gestión de Marketing.	1.1. Gestión de Calidad 1.2. Gestión de Marketing
Tema 2. Dirección empresarial: función directiva. Gestión de recursos humanos y del conocimiento.	
Tema 3. Gestión económico-financiera de la empresa.	
Tema 4. Tipo de proyectos de ingeniería. Planificación, evaluación y control de un proyecto.	
Tema 5. Gestión del alcance, tiempo, calidad, recursos humanos y comunicaciones de un proyecto. Coste y riesgo.	
Tema 6. Indicadores objetivos del resultado de un proyecto.	
Tema 7. Impacto ambiental de aeropuertos, aerolíneas e instalaciones aeronáuticas. Normativa	

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	63	95
Aprendizaje basado en proyectos	10	16.5	26.5
Estudio de casos	8	18	26
Presentación	0.5	0	0.5
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar

Aprendizaje basado en proyectos	El/La estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.
Estudio de casos	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algunos tipos de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.
Aprendizaje basado en proyectos	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algunos tipos de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de un proyecto relacionado con el contenido de la asignatura	20	
Estudio de casos	Resolución de problemas y casos prácticos planteados en las sesiones de prácticas	20	
Presentación	Presentación y defensa del trabajo en grupo desarrollado.	20	
Examen de preguntas objetivas	Examen de problemas y/o preguntas de desarrollo y/o tipo test	40	

Otros comentarios sobre la Evaluación

El calendario de pruebas de evaluación se encuentra publicado en la página web del centro.

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 4.0.

-Asistir a, como mínimo, el 90% de las sesiones de prácticas.

-Entregar la totalidad de memorias 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 ponderada de EC y de 4.9.

(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.

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.

Segunda oportunidad y Fin de Carrera.

El estudiantado que no haya superado la asignatura en la primera oportunidad podrá realizarán un examen que supondrá el 100% de la nota. 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.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Philip Kotler, **Fundamentos De Marketing**, 13, ADDISON-WESLEY, 2017

Philip Kotler, Hermawan Kartajaya, Iwan Setiawan, **Marketing 6.0**, LID, 2024

Imai Massaki, **Gemba Kaizen. Un enfoque hacia la mejora continua de la estrategia**, 2, Mcgraw-Hill, 2015

John H. Zenger, Joseph R. Folkman, **El Nuevo Lider Extraordinario - Convertir Buenos Directivos En Grandes Lideres: Convertir buenos directivos en grandes líderes**, Profit, 2022

Project Management Institute, **Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (guía del PMBOK)**, 7, Project Management Institute, 2021

Daniel Arias Aranda, Beatriz Minguela Rata, **Dirección de la producción y operaciones: Decisiones estratégicas**, Ediciones Pirámide, 2018

Montserrat Cabrerizo, **Gestión Económica y Financiera de la Empresa**, 2, Marcombo Formación, 2017

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Empresa: Administración de la tecnología y la empresa/O07G410V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de navegación				
Asignatura	Sistemas de navegación			
Código	O07G410V01901			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	González Jorge, Higinio			
Correo-e	higiniog@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta materia expone los principales sistemas y procedimientos empleados en navegación aérea. 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.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
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
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprensión de la necesidad de los sistemas de ayuda a la navegación aérea	A2 A3 A5 B1 B6 C19 D3 D4 D6 D8 D11
Comprensión de los funtamentos teóricos y del funcionamiento de los sistemas de navegación aérea. Comprensión de los agentes externos que afectan al correcto funcionamiento de estos sistemas.	A2 A3 A5 B1 B6 C19 D3 D4 D6 D8 D11
Comprensión de los medios y métodos para garantizar el correcto funcionamiento de estos sistemas.	A2 A3 A5 B1 B6 C19 D3 D4 D6 D8 D11

Contenidos	
Tema	
1. Introducción a la navegación aérea.	1.1. Conceptos básicos de cartografía y geodesia. 1.2. Cartas aeronáuticas. 1.3. Concepto de navegación aérea. Navegación observada, estimada, radioeléctrica y autónoma. 1.4. Terminología (rumbo, acimut, declinación magnética, milla náutica, nudo, pie, etc.). 1.5. El viento en la navegación aérea. Triángulo de velocidades. 1.6. Ruta ortodrómica. Características, parámetros y ecuaciones. 1.7. Ruta loxodrómica. Características, parámetros y ecuaciones. 1.8. La altimetría en la navegación aérea. Atmósfera estándar. Presión, densidad y temperatura. El altímetro barométrico.
2. Meteorología y navegación aérea.	2.1. Condiciones meteorológicas VMC e IMC. Navegación visual e instrumental. Reglas de vuelo VFR e IFR. 2.2. Instrumentos básicos de vuelo. 2.3. Medios técnicos necesarios para el vuelo visual e instrumental. 2.4. Organización del servicio meteorológico aeronáutico en España a través de AEMET.
3. Sistemas convencionales de navegación.	3.1. Radiofaros direccionales. 3.2. Radiobalizas de rutas. 3.3. Radiocompás. Automatic direction finder (ADF). 3.4. Radiofaro no direccional (NDB). 3.5. Radiofaro omnidireccional de alta frecuencia (VOR). 3.6. Sistemas tipo Long Range Navigation (LORAN y NavSat).
4. Sistemas RNAV de navegación.	4.1. Sistema tridimensional de navegación. Course line computer. 4.2. Sistema de navegación inercial (INS). 4.3. Radar Doppler.
5. Equipo radiotelemétrico (DME).	5.1. Frecuencias. 5.2. Teoría del DME. 5.3. Prestaciones y errores.
6. Sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS).	6.1. Información de guía y localizador. Equipo de tierra y equipo de a bordo. 6.2. Senda de planeo. Equipo de tierra y equipo de a bordo. 6.3. Información de distancia. Radiobalizas. Equipos de tierra y equipo de a bordo. 6.4. Radiobalizas de compás. 6.5. Información visual . Sistema VASIS. 6.6 Categoría del ILS.
7. Sistema de aterrizaje por microondas (MLS).	7.1. Principios del MLS. 7.2. Equipo de tierra. 7.3. Equipo de a bordo.
8. RADAR.	8.1. Introducción. 8.2. RADAR primario. 8.3. RADAR secundario. 8.4. RADAR meteorológico.
9. Sistemas de navegación por satélite (GNSS).	9.1. Principios de la navegación por satélite. 9.2. Segmentos GNSS. 9.3. Señales GNSS. 9.4. Operación del sistema GNSS. 9.5. Sistema GPS, GLONASS, GALILEO y BEIDOU. 9.6. El futuro del sistema GNSS.
10. Sistemas de control de tráfico aéreo	10.1. Revisión de los sistemas ATC. 10.2. Transpondedores. 10.3. Equipos a bordo. 10.4. Operación del sistema. 10.5. Sistema ADSB. 10.6. Comunicaciones, navegación y vigilancia en ATC.
11. Sistema de alerta de tráfico aéreo y prevención de colisiones (TCAS).	11.1. Sistemas TCAS. 11.2. Operación del sistema TCAS.
12. Navegación aérea y sistemas no tripulados	12.1. Espacio aéreo. 12.2. Normativa actual para el vuelo no tripulado. 12.3. Sistemas de navegación embarcados en aeronaves no tripuladas. 12.4. Tendencias futuras de los sistemas no tripulados.
13. Navegación aérea y seguridad.	13.1. Agencia estatal de seguridad aérea (AESA). 13.2. Servicios de navegación aérea en España(ENAIRE). Gestión de tránsito aéreo. Servicio de información aeronáutica.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	24	48
Prácticas con apoyo de las TIC	24	24	48
Trabajo tutelado	2	19.5	21.5
Examen de preguntas objetivas	1.25	0	1.25
Examen de preguntas objetivas	1.25	0	1.25
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10
Proyecto	0	20	20

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia mediante medios audiovisuales.
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de problemas mediante herramientas software como Matlab, QGIS y Mission Planner.
Trabajo tutelado	El/la alumno/a realizará un trabajo que consistirá en diseñar, implementar y verificar un sistema de navegación para una aeronave no tripulada, basado en sistema GNSS y sistema INS.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico.
Prácticas con apoyo de las TIC	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico.
Trabajo tutelado	Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial I tipo test.	25	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial II tipo test	25	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Cada práctica definirá un entregable que el/la alumno/a debe enviar al profesor antes de la fecha límite indicada.	30	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Proyecto	El/la alumno/a debe entregar una memoria final con el trabajo realizado. Además debe realizar una exposición de dicho trabajo.	20	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

Las pruebas de evaluación continua se realizarán dentro del horario lectivo. Para que una de las pruebas promedie con el resto el/la alumno/a debe obtener al menos una cualificación de un 4.

Las fechas oficiales de examen en todas las convocatorias se utilizan para que el/la estudiante realice un examen global de la materia si no sigue la evaluación continua o suspende la misma. Dicho examen consistirá en un test de 100 preguntas, su cualificación corresponderá al 100 % de la materia y tendrá una duración de 2 horas. Esto aplica a la primera oportunidad, segunda oportunidad y evaluación fin de carrera.
La nota mínima para aprobar la materia es un 5, que se obtiene del promedio de las notas de cada prueba realizada, siempre que superen la cualificación mínima (evaluación continua), o del examen tipo test de 100 preguntas (evaluación

global).

No se guardan notas de cada una de las partes entre diferentes convocatorias.
IA no permitida en la realización de pruebas de evaluación.
El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web:http://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes/

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Mike Tooley and David Wyatt, **Aircraft communications and navigation systems**, Elsevier, 2007

Eduardo Huerta, Aldo Mangiaterra y Gustavo Noguera, **GPS. Posicionamiento satelital**, UNR Editora, 2005

Myron Kayton and Walter R. Fried, **Avionics navigation systems**, Wiley, 1997

Bibliografía Complementaria

Robert Arán Escuer y J. R. Aragoneses Manso, **Sistemas de navegación aérea**, Paraninfo, 1983

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería de sistemas y comunicaciones aeroespaciales/O07G410V01925

DATOS IDENTIFICATIVOS

Materiales para la industria aeroespacial

Asignatura	Materiales para la industria aeroespacial			
Código	O07G410V01903			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Álvarez González, David			
Profesorado	Álvarez González, David			
Correo-e	davidag@uvigo.es			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es ofrecer al alumnado conocimientos y herramientas para la selección de materiales en el ámbito aeroespacial. Asignatura del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura 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.
C20	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga de inestabilidad estructural y de aeroelasticidad.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
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 y comprensión de los Materiales para aplicaciones Aeroespaciales: capacidad de identificar sus diferencias.	A2 B1 C20 D3 A3 D4 A5 D5 D6 D8 D11 D13
Conocimiento y comprensión de los Materiales para aplicaciones Aeroespaciales: herramientas para la determinación del comportamiento y propiedades.	A2 B1 C20 D3 A3 D4 A5 D5 D6 D8 D11 D13

Conocimiento y comprensión de los Materiales para aplicaciones Aeroespaciales: métodos de fabricación y optimización.	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Selección de Materiales	Criterios empleados para la selección de materiales en función de su aplicación. Empleo de Índices de Material e Índices de Rendimiento. Diagramas de Ashby. Manejo de bases de datos.
Tema 2. Aleaciones de uso aeroespacial.	Aceros. Aleaciones ligeras. Titanio y superaleaciones. Fabricación y optimización de propiedades. Tratamientos térmo-mecánicos. Propiedades mecánicas y térmicas de las aleaciones.
Tema 3. Materiales Compuestos.	Clasificación: Matriz polimérica , metálica o cerámica. Propiedades mecánicas y térmicas de los materiales. Estimación de propiedades de materiales compuestos.
Tema 4. Comportamiento y fallo en servicio de materiales aeroespaciales	Fricción y desgaste. Fragilización. Fractura. Corrosión y degradación. Fatiga. Termofluencia. Análisis de fallos. Tecnicas de detección e inspección de fallos.
Tema 5. Uniones mecánicas y adhesivas.	Union mecánica. Soldadura. Adhesivos. Uniones hibridas.
Tema 6. Control de calidad y Ensayos	Control de materias primas. Técnicas de análisis térmico. Ensayos mecánicos. Ensayos no destructivos NDT.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	52.5	76.5
Prácticas de laboratorio	4	7	11
Resolución de problemas de forma autónoma	4	7.5	11.5
Salidas de estudio	6	2	8
Prácticas con apoyo de las TIC	10	17	27
Trabajo tutelado	2	10	12
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Presentación	0.5	1.5	2
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y ejercicios relacionados con la materia.
Salidas de estudio	Visitas en grupo reducido a empresas del sector aeronautico.
Prácticas con apoyo de las TIC	Ejercicios prácticos de selección de materiales con software CES EduPack.
Trabajo tutelado	Presentación oral de trabajo tutelado relativo a diferentes aspectos relacionados con el empleo de materiales en la industria aeroespacial.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Tiempo en el que el profesor ayuda al alumno a resolver y realizar las actividades planteadas en las prácticas de laboratorio.
Resolución de problemas de forma autónoma	Orientación que el profesorado presta al alumnado para el desarrollo corecto de los problemas planteados.

Lección magistral	Atención que el profesorado presta de manera individual al alumnado para resolver las dudas y dificultades que este encuentre en la compresnsión de los contenidos de la materia.
Prácticas con apoyo de las TIC	Tiempo dedicado a la resolución de dudas y a la aplicación práctica de la herramientas informáticas disponible para la selección de materiales.
Trabajo tutelado	Se facilitará al alumno orientación y documentación para la elaboración de los trabajos tutelados.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Informes de la relización de las practicas que el alumno/a deberá entregar de manera individual o por grupos.	15	A2 A3 A5	B1	C20	D4 D5 D6 D8 D11 D13
Prácticas con apoyo de las TIC	Informes de la relización de las practicas que el alumno/a deberá entregar de manera individual o por grupos.	15	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Examen de preguntas objetivas	Prueba escrita individual en la que el alumno/a deberá responder a cuestiones relativas a la materia presentada en el aula.	40	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D8 D11 D13
Presentación	Presentación oral por grupos de un tema propuesto durante el desarrollo de la materia.	30	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los datos correspondientes a horarios, aulas y fechas de exámenes podrán consultarse de forma actualizada en la página web del centro: http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

Para aprobar la asignatura en primera oportunidad será necesario alcanzar como mínimo el 40% de la nota máxima en cada una de las pruebas evaluadas. De no alcanzarse dicho 40% en alguna prueba, la nota final estará limitada por 4.9. Las pruebas de evaluación continua se realizarán dentro del horario lectivo. La nota de evaluación continua se conservará para el examen de segunda oportunidad.

La/el estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.En el caso de optar por la evaluación global la asignatura se evaluará con un examen en el que se incluirán contenidos desarrollados en las clases teóricas y los contenidos y problemas desarrollados durante las prácticas. La misma metodología se aplicará para la evaluación en segunda oportunidad y en la convocatoria fin de carrera.
Queda prohibido el uso de cualquier tipo de dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir cualquier dispositivo no autorizado en el aula durante la prueba de evaluación será considerado motivo de no superación de la materia. En ese caso el alumno obtendrá la calificación de 0 (suspenso).
Evaluación para no asistentes: la nota será la de un examen final para evaluar todas las competencias asignadas a la asignatura.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Donald R. Askeland, **Ciencia e ingeniería de los materiales**, 6ª, Cengage Learning, 2012

William F. Smith, **Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 4ª, McGraw-Hill, 2014

Bibliografía Complementaria

A. Brent, **Plastics. Materials and processing**, 3ª, Pearson Prentice Hall, 2006

J. Antonio Pero-Sanz, **Ciencia e ingeniería de materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección**, 5ª, CIE-Dossat 200, 2000

Michael F. Ashby, **Materiales para ingeniería 1. Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño**, 1ª, Reverté, 2008

Michael F. Ashby, **Materiales para ingeniería 2. Introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño**, 1ª, Reverté, 2009

Prasad, N.E., **Aeroespace materials and Materials tecnologies**, 1, Springer, 2017

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405
Fabricación aeroespacial/O07G410V01501
Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas en tiempo real				
Asignatura	Sistemas en tiempo real			
Código	O07G410V01904			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura presenta los requerimientos de los sistemas en tiempo real a los sistemas básicos de control de vuelo en vehículos aeroespaciales, así como su aplicación. 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
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.
C31	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fenómenos físicos del vuelo de los sistemas aéreos de defensa, sus cualidades y su control, las actuaciones, la estabilidad y los sistemas automáticos de control.
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimiento, comprensión y aplicación de los requerimientos de los sistemas en tiempo real a los sistemas básicos de control de vuelo		C24	
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los sistemas en tiempo real de control de los vehículos aeroespaciales.	A2 A3 A5	C24 C31	D11

Contenidos
Tema
Sistemas reactivos y en tiempo real.
Fiabilidad y tolerancia a fallos.
Programación concurrente, sincronización y comunicación.
Interfaces hombre-máquina.
Programación de sistemas en tiempo real: sistemas operativos y programación síncrona/asíncrona.
Verificación y simulación de sistemas en tiempo real.

Planificación	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	59	89
Prácticas de laboratorio	13	16	29
Trabajo tutelado	7	22.5	29.5

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	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. El alumnado tendrá textos básicos de referencia para el seguimiento de la materia.
Prácticas de laboratorio	Se emplearán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría, y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias
Trabajo tutelado	Se realizará un trabajo, por parte del alumnado, bajo la tutela del profesorado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la materia.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la materia.
Trabajo tutelado	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma así como la asistencia y participación activa.	20	A2 A3 A5	C24 C31	D11
Trabajo tutelado	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma así como la asistencia y participación activa.	40	A2 A3 A5	C24 C31	D11
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán pruebas escrituras cortas para evaluar la adquisición de conocimiento de forma autónoma.	40	A2 A3 A5	C24 C31	D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

El estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

Primera oportunidad:

- Para que se realice la evaluación del examen es preciso que el alumno haya asistido a todas las prácticas y realizado todas las entregas requeridas de prácticas de laboratorio y trabajo tutelado (en caso de realizarse este último), en las fechas indicadas; además, será preciso que la nota media de las entregas supere el 4 sobre 10.

- La nota mínima a alcanzar en el examen escrito será de 4 sobre 10 para poder realizar la ponderación entre examen, trabajo tutelado (en caso de realizarse este último), y prácticas.

- Para superar la asignatura se deberá superar una nota ponderada (examen, trabajo, prácticas), de 5 sobre 10. El examen podrá constar de preguntas tipo test y/o preguntas cortas y/o preguntas de desarrollo.

Segunda oportunidad:

- Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la primera oportunidad realizarán un examen extraordinario que tendrá el mismo formato y los mismos requisitos que el examen ordinario de primera. Para superar la materia, la nota mínima ponderada entre examen y memorias de prácticas será de 5 sobre 10, siendo preciso además que en esta prueba se supere el 4 sobre 10.

Evaluación global:

- Los alumnos que opten por la evaluación global, o no hayan cumplido los requisitos para la evaluación continua realizarán un examen escrito que cubrirá todos los aspectos de la materia, y que requerirá de un 5/10 para su superación.

En su condición de estudiante de la Universidad de Vigo, el Estatuto del Estudiante Universitario, aprobado por el Real Decreto 1791/2010 de 30 de diciembre, establece en su artículo 12, punto 2d, que el estudiante universitario tiene el deber de abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad. Por ello, se espera que el alumno tenga un comportamiento ético adecuado. Si se detectase un comportamiento poco ético durante el curso (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros), se penalizará al alumno con una nota de 0,0 en la prueba escrita o entregable donde se detectase dicho fraude.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Alan Burns, Andy Wellings, **Sistemas de tiempo real y lenguajes de programación**, 3ª, Prentice Hall, 1997

Xiacong Fan, **Real-Time Embedded Systems: design principles and engineering practices**, 1ª, Newnes, 2018

Jiacung Wang, **Real-Time embedded systems**, 1", Wiley & Sons, 2017

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Transporte aéreo y sistemas embarcados/O07G410V01404
Electrónica y automática/O07G410V01403
Informática: Informática/O07G410V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Meteorología				
Asignatura	Meteorología			
Código	O07G410V01905			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	de la Torre Ramos, Laura			
Profesorado	Añel Cabanelas, Juan Antonio de la Torre Ramos, Laura Pérez Souto, Celia			
Correo-e	ltr@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Introducción a la meteorología y su influencia en las operaciones aeronáuticas y del espacio. 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
C10	Comprender cómo las fuerzas aerodinámicas determinan la dinámica del vuelo y el papel de las distintas variables involucradas en el fenómeno del vuelo.
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimiento de los efectos meteorológicos y sus causas	A2 A3 A5		D11
Comprensión de la utilización e impacto de la meteorología en la -operación de la aeronave.	A2 A3 A5	C10	D11
Comprensión de los fundamentos teóricos de los sistemas e instrumentación meteorológica	A2 A3 A5		D11

Contenidos	
Tema	
Atmósfera y meteorología	La atmósfera Composición y estructura Meteoros Información meteorológica aeronáutica
Termodinámica y estabilidad	Condensación isobárica y adiabática Sondeos y diagramas aerológicos Parámetros de temperatura, humedad y niveles Estabilidad Observaciones desde aeronaves

Viento	Introducción Ecuación del movimiento Flujo horizontal Circulación general Viento térmico
Efectos de la superficie y la orografía	Introducción La PBL Circulaciones de origen térmico Viento y forzamiento orográfico
Microfísica de nubes	Conceptos previos Nubes cálidas Nubes frías Engelamiento
Convección	Conceptos previos Tormentas convectivas Dinámica de supercélulas Electricidad Sistemas convectivos a mesoescala (SCM) Peligros para la navegación aérea
Ciclones tropicales y extratropicales	Introducción Ciclones tropicales Transición Ciclones extratropicales
Visibilidad y partículas	Introducción Factores que afectan a la visibilidad Nieblas y estratos Tormentas de polvo y arena Cenizas volcánicas
Predicción meteorológica	Predicción y plazos Modelos numéricos de predicción del tiempo

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	10	34
Resolución de problemas de forma autónoma	10	35	45
Prácticas con apoyo de las TIC	15	0	15
Presentación	1	19	20
Examen de preguntas objetivas	2.5	33.5	36
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Clases teóricas en el aula con todo el grupo. Exposición de los principales contenidos teóricos y prácticos de la materia con ayuda de las TICs y pizarra. La parte no presencial consistirá en tareas fuera del aula que ayuden a fijar o ampliar conocimientos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Tras las explicaciones del profesor, el alumnado deberá poder realizar las tareas o ejercicios que este proponga de forma autónoma. Una parte de estos ejercicios deberá completarse fuera del aula. El profesor supervisará las tareas a realizar
Prácticas con apoyo de las TIC	Seminarios en aula de ordenadores. Se realizará un seguimiento personalizado del alumnado durante la clase. Se propondrán diferentes ejercicios.
Presentación	Presentación de un trabajo en clases con el objetivo de demostrar lo aprendido durante la realización del trabajo y de enseñar a los compañeros

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El seguimiento del progreso del alumnado se realizará durante las horas de clase magistrales y horas de tutoría verificando que todos han comprendido las bases y objetivos. Cualquier problema que surja se solventará in situ en el aula o en horas de tutoría

Prácticas con apoyo de las TIC	El seguimiento del progreso del alumnado se realizará durante las horas de seminario en el aula de informática, verificando que todos han comprendido y han aprendido a realizar los cálculos e interpretaciones asociadas. Cualquier problema que surja se solventará in situ en el aula o en horas de tutoría.
Resolución de problemas de forma autónoma	El seguimiento del progreso del alumno se realizará durante las horas de seminario en el aula de informática, verificando que todos han comprendido y han aprendido a realizar los ejercicios y tareas. Cualquier problema que surja se solventará in situ en el aula o en horas de tutoría.
Presentación	El seguimiento del progreso del alumnado se realizará durante las horas de tutoría verificando que todos han comprendido las bases y objetivos. Cualquier problema que surja se solventará in situ en el aula o en horas de tutoría

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Primera oportunidad, evaluación continua: Se evaluará la participación activa en clases y en las actividades propuestas	10	A2 A3 A5	C10	D11
Resolución de problemas de forma autónoma	Primera oportunidad, evaluación continua: Se evaluarán los resultados de las tareas o problemas propuestos Será necesario obtener al menos la mitad de la puntuación en este apartado para aprobar la asignatura	20	A2 A3 A5	C10	D11
Prácticas con apoyo de las TIC	Primera oportunidad, evaluación continua: Se evaluará la participación activa en clases y la resolución de tareas Será necesario obtener al menos la mitad de la puntuación en este apartado para aprobar la asignatura	10	A2 A3 A5	C10	D11
Presentación	Primera oportunidad, evaluación continua y evaluación global. El alumnado tendrá que hacer una presentación sobre un tema preparado fuera de horas de clase, orientado a que sus compañeros/as aprendan cómo la meteorología puede afectar a las operaciones aéreas o espaciales. Será necesario obtener al menos la mitad de la puntuación en este apartado para aprobar la asignatura	20	A2		D11
Examen de preguntas objetivas	En el examen de evaluación continua se plantearán preguntas objetivas sobre la teoría (40% de la nota total). En el examen de evaluación global se incluirán también ejercicios de prácticas (otro 40% de la nota total) En los exámenes de segunda oportunidad y fin de carrera, la parte de preguntas objetivas sobre la teoría representará el 60% de la nota y la de ejercicios de prácticas el 40% de la nota Será necesario obtener al menos la mitad de la puntuación en el examen para aprobar la asignatura	40	A2 A3 A5	C10	D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

La opción de evaluación por defecto en esta asignatura será la evaluación continua. El alumnado tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

Para cada una de las pruebas evaluables, hará falta conseguir al menos la mitad de la calificación de la prueba para aprobar. En caso de detección de copia en cualquiera de estas pruebas la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Cualquier uso de la IA en trabajos académicos debe ser declarado, indicando la herramienta utilizada, la función realizada y el alcance de su intervención y qué parte del trabajo es de autoría humana. Ante indicios fundados de uso indebido de la IA el profesorado puede inadmitir trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento administrativo disciplinario correspondiente.

Tutorías: La modalidad de tutoría para esta asignatura es presencial concertada. El alumnado tendrá que ponerse en contacto por correo electrónico con la profesora con quien quiera solicitar la tutoría.

Evaluación continua (primera oportunidad) :

Para aprobar la asignatura mediante evaluación continua será obligatorio asistir a al menos a 21 horas de las 25 presenciales correspondientes a las prácticas en aulas de informática (seminarios) y entregar todas las tareas propuestas para hacer fuera del aula (tanto de la parte teórica como de la parte práctica). También será obligatorio: i) presentarse a la prueba escrita, ii) hacer el trabajo y la presentación del trabajo

La nota total necesaria para aprobar la asignatura es de 5 sobre 10. Además el alumnado tendrá que alcanzar al menos la mitad de la nota en cada una de las tareas que se califican. En caso de no superar este límite en alguna prueba pero igualar o superar el 5 en el total, la nota final será de 4.

Evaluación global (primera oportunidad):

El examen consistirá en una parte teórica y otra de ejercicios prácticos, además de una presentación de 10 minutos sobre un tema a acordar con la profesora. La nota total necesaria para aprobar la asignatura es de 5 sobre 10.

Segunda oportunidad:

100% examen (nota necesaria para aprobar la asignatura: 5 sobre 10).

En caso de no asistir a la prueba, o no aprobarla, en las siguientes convocatorias la evaluación será del mismo modo que para el resto del alumnado.

Convocatoria fin de carrera

Quien opte por examinarse en fin de carrera será evaluado únicamente con el examen (que valdrá el 100% de la nota). En caso de no asistir a dicho examen, o no aprobarlo, en las siguientes convocatorias la evaluación será del mismo modo que para el resto del alumnado. La nota total necesaria para aprobar la asignatura es de 5 sobre 10.

Fechas de exámenes:

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web https://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes/

Fuentes de información
Bibliografía Básica
González López, Blanca, **Meteorología aeronáutica**, 3, Actividades Varias Aeronáuticas, 2014
Wallace, J.M. Y Hobbs, P, **Atmospheric Science, an introductory survey**, Elsevier, 2006
https://learn.meted.ucar.edu/#/public-dashboard,
Bibliografía Complementaria
J. V. Iribarne, W. L. Godson, **Termodinámica de la atmósfera**, Ministerio de Medioambiente, 1996
Bohren, C. y Albrecht, B., **Atmospheric Thermodynamics**, Oxford University Press, 1998
Holton, J.R., **An Introduction to Dynamic Meteorology**, Academic Press, 2012
Houze, R.A, **Cloud Dynamics**, Academic Press, 1993
https://cloudatlas.wmo.int/es/home.html,
OMM, **Guía de Instrumentos y métodos de observación, volúmenes I, III y IV**, 2021
http://www.aemet.es/es/portada,
http://www.ogimet.com,
https://skybrary.aero/,
https://resources.eumetrain.org/satmanu/index.html#here,
Bellue, D.G. et al., **Shuttle weather support from design to launch to return to flight**, 2006
Vaughan W. W. y Johnson D. L., **Aerospace meteorology: some lessons learned from the development and application of NASA terrestrial environment design criteria**, 10.1175/2011BAMS3133.1, 2021

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS

Sistemas de la gestión de la información

Asignatura	Sistemas de la gestión de la información			
Código	O07G410V01910			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Dpto. Externo Informática			
Coordinador/a	Otero Cerdeira, Lorena Rodríguez Martínez, Francisco Javier			
Profesorado	Alonso Carracedo, Manuel Otero Cerdeira, Lorena Rodríguez Martínez, Francisco Javier			
Correo-e	locerdeira@uvigo.es franjrm@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Introducción a los sistemas de información en las empresas con aspectos respecto a su seguridad y herramientas de su gestión.			

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
C3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Nueva	A2	C3	D5
	A3		D11
	A5		

Contenidos

Tema	
Información	- Codificación - Almacenamiento - Procesamiento - Uso
Sistemas de Información	- Recusos informáticos - Herramientas - Transmisión de información - Análisis
Seguridad	- Amenazas y Contramedidas - Ciberseguridad - Protección de datos
Gestión	- Normas y Certificación - Estándares - Interoperabilidad - Interfaces entre aplicaciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	36	54
Estudio de casos	15	30	45
Resolución de problemas	13	25	38
Actividades introductorias	1	1	2
Examen de preguntas objetivas	2	5	7
Presentación	1	3	4

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.
Resolución de problemas	Resolver problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El/la estudiante debe desarrollar una solución acertada o correcta e interpretar los resultados.
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a organizar la asignatura, reunir fuentes de información, así como a presentación del contenido y planificación temporal.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Las tutorías se realizarán, preferentemente, por medios telemáticos: correo electrónico o a través de despacho personal del profesorado en el campus remoto de la universidad, dentro del horario de tutorías del profesorado (publicado en la página web del centro). Será necesario contactar previamente con el profesorado por correo electrónico para fijar la hora de la tutoría.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Estudio de casos	Prueba en la que el alumno/a debe analizar un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y adiestrarse en procedimientos alternativos de solución.	10	A2 A3 A5	D11
Resolución de problemas	Entregas periódicas individuales o en grupo indicadas por el/la profesor/a que servirán de información sobre la marcha del/a estudiante y serán además indicadoras de su asistencia.	30	A2 A3 A5	D11
Examen de preguntas objetivas	Pruebas parciales que incluyen preguntas abiertas sobre el contenido de la asignatura (ninguna supera el 40%).	40	A2 A3 A5	D11
Presentación	Exposición y defensa detallada sobre un contenido específico de la materia. Los alumnos deben demostrar su comprensión de la materia y capacidad de argumentación.	20	A2 A3 A5	D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Observaciones generales:

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

Las fechas y horarios de las pruebas de evaluación de las diferentes convocatorias son las especificadas en el calendario de pruebas de evaluación aprobado por la Junta de Facultad para el curso 2026-2027

Las pruebas de evaluación continua se realizarán dentro del horario lectivo.

Criterios generales de evaluación:

Para superar la materia el/la estudiante debe obtener, como nota final, una calificación igual o superior a 5. Si en alguno de los bloques el/la estudiante obtiene una nota inferior a 4, aunque que la nota media sea igual o superior a 5, la materia estará suspensa y la calificación final que figurará en acta será Suspenso (4).

Criterios de evaluación para asistentes 1ª oportunidad:

Todos los/las estudiantes que opten por la modalidad de evaluación continua serán evaluados de manera continua mediante la realización de pruebas y actividades, desarrolladas a lo largo del cuatrimestre, aplicando los criterios generales de evaluación descritos en el apartado anterior.

Criterios de evaluación para no asistentes 1ª oportunidad:

Todos Elos/las estudiantes que opten por la modalidad de no asistentes serán evaluados con un examen final único (100% de la nota) que englobará todo lo visto a lo largo del cuatrimestre, aplicando los criterios generales de evaluación descritos anteriormente.

Criterios de evaluación para 2ª oportunidad y fin de carrera:

En la segunda oportunidad (Julio) y en la convocatoria de fin de carrera los/las estudiantes serán evaluados con un examen final único (100% de la nota) que englobará todo lo visto a lo largo del cuatrimestre, aplicando los criterios generales de evaluación descritos anteriormente.

Competencias evaluadas: las mismas que en el sistema de evaluación para asistentes. Resultados de aprendizaje evaluados: los mismos que en el sistema de evaluación para asistentes.

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro
dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la
resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o
simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone
el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Laudon, K. C., & Laudon, J. P, **Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital (14ª Ed. o superior)**, Pearson Educación, 2016

Bibliografía Complementaria

Chapple, M., Seidl, D., & Stewart, J. M., **CompTIA Security+ Study Guide (Examen SY0-601 o superior)**, Sybex, 2021

Burns, B, **Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services**, O'Reilly Media, 2018

Kleppmann, M., **Designing Data-Intensive Application**, O'Reilly Media, 2017

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Informática: Informática/O07G410V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnologías para conformado de materiales aeroespaciales				
Asignatura	Tecnologías para conformado de materiales aeroespaciales			
Código	O07G410V01913			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pérez García, José Antonio			
Profesorado	Pérez García, José Antonio			
Correo-e	japerez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta asignatura presenta una introducción a la ingeniería y la industrialización del producto con un enfoque práctico y moderno a la fabricación de componentes aeroespaciales y la ingeniería de procesos.			

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
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
El/La estudiante conoce los procesos de producción, sus principales parámetros definitorios y su campo de aplicación.	A2 A3 A5	C19	D11
El/La estudiante conoce toda la información necesaria para llevar a cabo un proceso de producción.	A2 A3 A5	C19	D11
El/La estudiante conoce toda la información necesaria para llevar a cabo un proceso de producción.	A2 A3 A5	C19	D11
Conocer adecuadamente y de forma aplicada a la ingeniería las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los procesos de fabricación con materiales utilizados en el sector aeroespacial para modificar sus propiedades funcionales mecánicas.	A2 A3 A5	C19	D11

Contenidos	
Tema	
Tema 1.- Ingenieria de la Industrialización y diseño avanzado de procesos de conformado	1.1 Ingeniería simultanea 1.2 Metodologías DFMA
Tema 2.- Fabricación avanzada de materiales aeroespaciales	2.1 Fabricación aditiva avanzada aplicada a materiales aeroespaciales 2.2 Fabricación avanzada de materiales compuestos 2.3 Mecanizado de alta velocidad y superficies complejas
Tema 3.- Simulación y modelado de procesos	3.1 Ecosistema digital CAX (CAD/CAM/CAE/CAQ) 3.2 CAM avanzado
Tema 4.- Industria 4.0	4.1 Introducción a la Automatización de procesos de fabricación 4.2 Inteligencia artificial aplicada a procesos de diseño y fabricación de componentes aeroespaciales 4.3 Industria 5.0

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12.5	25	37.5
Resolución de problemas	12.5	25	37.5
Prácticas con apoyo de las TIC	20	20	40
Prácticas de laboratorio	5	4	9
Trabajo tutelado	2	20	22
Salidas de estudio	2	0	2
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos fundamentales de la asignatura.
Resolución de problemas	Resolución de ejercicios relacionados con los contenidos de la materia
Prácticas con apoyo de las TIC	Introducción al empleo de software de simulación de procesos de fabricación por parte del profesor. Con las instrucciones recibidas y trabajo autónomo, las/los estudiantes podrán resolver problemas específicos que permitan mejorar su conocimiento sobre los procesos estudiados.
Prácticas de laboratorio	Fabricación de piezas mediante los medios de fabricación del laboratorio.
Trabajo tutelado	Proyecto de la asignatura
Salidas de estudio	Salidas a empresas, centros tecnológicos y otras instituciones.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Prácticas de laboratorio	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Salidas de estudio	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Trabajo tutelado	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Resolución de problemas	Se prestará atención al estudiantado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Pruebas escritas teóricas	20	A2 A3 A5	C19	
Resolución de problemas	Pruebas escritas de resolución de ejercicios	20		C19	
Prácticas con apoyo de las TIC	Pruebas prácticas	25	A2 A3 A5	C19	D11
Prácticas de laboratorio	Pruebas prácticas	5	A2 A3 A5	C19	D11
Trabajo tutelado	Proyecto de la asignatura	30	A2 A3 A5	C19	D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRIMERA OPORTUNIDAD

a) Modalidad de Evaluación continua

Esta modalidad de evaluación se aplicará a los alumnos que no renuncien a la Evaluación Continua. La tipología y peso de las pruebas a realizar a lo largo del curso es la siguiente (todas las pruebas son obligatorias).

- Pruebas de evaluación continua a lo largo del curso (30% de la calificación final total)
- Elaboración y presentación del Proyecto de la asignatura (30% de la calificación final total)
- Examen Final de la asignatura (40% de la calificación final total), en la fecha marcada por el centro.

Para superar la materia en la Primera Oportunidad por evaluación continua se deberá alcanzar un 50% como mínimo en dos de los 3 items descritos anteriormente, un 40% como mínimo en el restante y alcanzar una nota total igual o superior a 5 (escala 0 a 10). De no cumplirse este requisito, la nota que figurará en el acta no podrá ser nunca superior a un "4.9" (escala 0 a 10)

b) Modalidad de Evaluación global.

Esta modalidad de evaluación se aplicará a los estudiantes que renuncien a la evaluación continua. El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global, **EXCLUSIVAMENTE**, según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria. La tipología y peso de las pruebas a realizar es la siguiente (todas las pruebas son obligatorias).

- Examen Complementario (30% de la calificación final total)
- Elaboración y presentación del Proyecto de la asignatura (30% de la calificación final total)
- Examen Final de la asignatura (40% de la calificación final total), en la fecha marcada por el centro.

Para superar la materia en la Primera Oportunidad por evaluación global se deberá alcanzar un 50% como mínimo en dos de los 3 items descritos anteriormente, un 40% como mínimo en el restante y alcanzar una nota total igual o superior a 5 (escala 0 a 10). De no cumplirse este requisito, la nota que figurará en el acta no podrá ser nunca superior a un "4.9" (escala 0 a 10)

SEGUNDA OPORTUNIDAD Y EVALUACION FIN DE CARRERA

Se aplicará la modalidad de Evaluación Global descrita en el apartado de 1ª Oportunidad

Fuentes de información

Bibliografía Básica

S. Kalpakjian, S.R. Schmid, **Manufacturing Engineering and Technology**, 978-1292488042, 9, Pearson Education, 2025

Mikell P. Groover, **Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems**, 978-1119722014, 7, Wiley, 2020

Mikell P. Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, 978-0134605463, 5, Pearson, 2018

Bibliografía Complementaria

T. Black, R. Kohser, **DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing**, 978-1394173051, 14, Wiley, 2025

Prof. Sham Tickoo, **CATIA V5-6R2024 for Designers, 22nd Edition**, 978-1640572942, 22, CADCIM Technologies, 2025

D. Carou, J.P. Davim, **Machining of Light Alloys Aluminum, Titanium, and Magnesium**, 1, CRC Press, 2019

D. Carou, **Aerospace and digitalization**, 1, Springer, 2021

Helmi Youssef; Hassan El-Hofy, **Non-Traditional and Advanced Machining Technologies**, 2, CRC Press, 2021

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fabricación aeroespacial/O07G410V01501

Otros comentarios

Compromiso ético: Se espera que el alumnado presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno o la alumna no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

Uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA): En coherencia con las competencias de innovación y desarrollo y el diseño de sistemas de control avanzado establecidas en la memoria del título, en esta asignatura se fomenta el uso de herramientas de IA como recurso de apoyo para el diseño generativo, la optimización predictiva de procesos y la asistencia en la elaboración de documentación técnica. Sin embargo, el uso de estas tecnologías debe regirse por los principios de transparencia y responsabilidad académica:
- Declaración de uso: El estudiantado deberá indicar explícitamente en sus informes y proyectos qué herramientas de IA han sido utilizadas y con qué propósito.
- Validación crítica: Los resultados generados por la IA deben ser verificados y analizados críticamente por el alumno; la entrega de resultados directos sin validación técnica se considerará una falta de rigor profesional.
- Compromiso ético: El uso de la IA para suplantar la autoría del trabajo intelectual o para generar contenido sin la debida declaración será tratado bajo las mismas directrices que el plagio o la copia. Conforme al Reglamento de la Universidad de Vigo, cualquier comportamiento no ético detectado supondrá una calificación de suspenso (0.0) en la materia

Consideración Final: En caso de discrepancia entre el contenido en diferentes idiomas de esta guia, prevalecerá la versión

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de sólidos y estructuras aeronáuticas				
Asignatura	Mecánica de sólidos y estructuras aeronáuticas			
Código	O07G410V01921			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Comesaña Piñeiro, Rafael Conde Carnero, Borja			
Profesorado	Comesaña Piñeiro, Rafael Conde Carnero, Borja Cruz Cadaya, Yago			
Correo-e	bconde@uvigo.es racomesana@uvigo.es			
Web	http://http://aero.uvigo.es/			
Descripción general	Introducción a la mecánica de sólidos y a las estructuras aeronáuticas.			

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
C20	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga de inestabilidad estructural y de aeroelasticidad.
C26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
C33	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica del vuelo, ingeniería de la defensa aérea (balística, misiles y sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia y tecnología de los materiales, teoría de estructuras.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprensión de las ecuaciones y principios generales del medio continuo, así como la adecuada selección de los diferentes modelos de comportamiento de sólidos deformables.	A2	C26 C33	D4 D5 D11
Análisis de sólidos y estructuras sometidas a tensiones superiores al límite elástico y a cargas cíclicas	A3 A5	C20	D4 D6 D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la teoría de estructuras	A3 A5	C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Conocimiento de los aspectos más destacados del comportamiento estructural en aeronaves	A2 A3	C20 C26 C33	D4 D5 D8

Contenidos	
Tema	
Introducción a las características y configuración de las estructuras aeronáuticas.	- Cargas sobre la estructura. - Elementos estructurales. Estructura del fuselaje: monocasco, semimonocasco. Estructura de ala y de cola.
Estructuras simétricas.	- Estructuras simétricas.
Esfuerzos producidos por el momento flector y por la fuerza cortante.	- Teorema del flujo cortante. - Esfuerzos cortantes. - Flexión compuesta en estructuras simétricas.
Torsión.	- Secciones no circulares. Sección rectangular. - Secciones abiertas de pequeño espesor. Secciones cerradas de pequeño espesor. Secciones cerradas multicelulares. - Centro de torsión. - Flexión-torsión.
Análisis de tensiones en alas.	- Análisis de tensiones en alas.
Análisis de tensiones en fuselajes.	- Análisis de tensiones en fuselajes.
Introducción a la integridad estructural	- Requisitos de resistencia y rigidez. Factor último de seguridad. - Fatiga. Criterios de fatiga basados en tensiones. - Criterios de fatiga basados en deformaciones. - Introducción a la mecánica de la fractura. Criterios de tolerancia al daño. Margen de seguridad y factor de reserva.
Elementos sometidos a esfuerzos axiales de tracción y momentos flectores.	- Elementos sometidos a esfuerzos axiales de tracción y momentos flectores. Momento flector último.
Problemas de inestabilidad	- Introducción a la teoría de la estabilidad - Pandeo global. Inestabilidad primaria de columnas de sección estable. - Pandeo de viga-columna. Esfuerzo de crippling. - Inestabilidad de paneles planos y curvos. - Pandeo local de vigas de sección de pared delgada. - Paneles rigidizados. Formas de fallo a compresión y cortadura.
Uniones en estructuras aeronáuticas.	- Uniones en estructuras aeronáuticas.
Teoría de placas y láminas.	- Elementos estructurales tipo placa y lámina. - Hipótesis básicas de cálculo. - Flexión de placas y láminas. - Pandeo de placas.
Método de los elementos finitos (MEF).	- Análisis estático lineal con elementos tipo barra, elasticidad 2D y 3D, placas y láminas. - Introducción a software de simulación MEF. - Inestabilidad estructural. Pandeo mediante MEF. - Introducción al análisis estático no-lineal de estructuras: no-linealidad geométrica, no-linealidad del material (plasticidad), no-linealidad debida a las condiciones de contorno.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	47	56	103
Prácticas de laboratorio	24	30	54
Resolución de problemas de forma autónoma	0	60.5	60.5
Examen de preguntas de desarrollo	3.5	0	3.5
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición en el aula de los conocimientos básicos de la materia.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas en laboratorio y/o realización de prácticas en aula informática y/o resolución de problemas prácticos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma por parte del alumnado.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	En las prácticas se intentará en la medida de lo posible atender personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas
Resolución de problemas de forma autónoma	Una vez resueltos, los profesores atenderán personalmente a los alumnos que tengan dudas sobre cualquiera de los contenidos que se someterán la evaluación

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y participación activa en todas las clases prácticas del cuatrimestre, así como la entrega en plazo de toda la documentación solicitada en las mismas. Se puntuará con el valor indicado, siempre que se alcance al menos el 50% de la suma de la calificación posible en el resto de pruebas de evaluación.	10	A2 A3	C20 C26 C33	D3 D4 D5 D8 D11
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito acerca de contenidos teóricos y/o prácticos.	30	A2 A5	C20 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8
Examen de preguntas objetivas	Prueba que incluye preguntas con diferentes alternativas de respuesta. El estudiantado selecciona una respuesta entre un número limitado de posibilidades. En las fechas establecidas por el centro al concluir la impartición de la materia.	30	A2 A3	C20 C26 C33	D3 D4 D5 D8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba en la que el estudiantado debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as por el equipo docente.	30	A2 A3 A5	C20 C26	D3 D4 D5 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación será de tipo continuo, a menos que las/los estudiantes renuncien a ella a través del procedimiento oficial pertinente. En tal caso, la evaluación se realizará exclusivamente mediante un examen escrito, abarcando el 100% de la calificación. Este enfoque específico de evaluación se denominará evaluación global. La calificación obtenida para las prácticas de laboratorio (10%), se conservará para la evaluación en segunda oportunidad y convocatoria fin de carrera. En dichas convocatorias el 90% restante de la calificación se obtendrá mediante un examen escrito, en las fechas establecidas por el centro, acerca de los contenidos teóricos y/o prácticos. Las prácticas de laboratorio se puntuarán con el valor indicado, siempre que en dicho examen se alcance al menos el 50% de la calificación posible.

Estudiantes que renuncien oficialmente a la evaluación continua

En este caso, la nota obtenida en el examen final representará el 100% de la calificación.

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

Prácticas de laboratorio

La parte presencial correspondiente a cada práctica se realiza en una fecha concreta, por lo que no es posible recuperar las ausencias. Se excusarán aquellas prácticas en las que el/la estudiante presente un justificante oficial (médico, juzgado,...) debido a razones inevitables de fuerza mayor.

Pruebas de evaluación

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro EEAE se encuentra en la página web: http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames. La duración máxima del examen será de 3 horas si no hay pausa o de 5 horas si hay una pausa intermedia (siendo 3 horas el máximo para cada parte).

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será

motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de SUSPENSO (0.0).

Compromiso ético

En caso de detección de copia en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales, o examen final) la calificación final será de SUSPENSO (0.0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Observación

En caso de discrepancia en versiones entre idiomas de esta guía, prevalece la versión en castellano.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

E. de la Fuente Tremps, **Introducción al análisis de las Estructuras Aeronáuticas**, 1ª, Garceta, 2014

T. H. G. Megson, **Aircraft Structures for engineering students**, 4ª, Elsevier, 2003

Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra, **Cálculo de estructuras por el método de elementos finitos**, CIMNE, 1995

Bibliografía Complementaria

S.P. Timoshenko, **Theory of plates and shells**, 1ª, McGraw Hill, 1940

Darrol Stinton, **The anatomy of the aeroplane.**, 1ª, BPS Profesional Book, 1985

John Cutler, **Understanding Aircraft Structures**, 1ª, Blackwell Science, 1992

Bruce K. donalson, **Analysis of Aircraft Structures**, 1ª, McGRAW-HILL. International Editions, 1993

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Mecánica clásica/O07G410V01305
Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405
Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Termodinámica/O07G410V01303
Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102
Matemáticas: Estadística/O07G410V01401

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluidos II y CFD				
Asignatura	Mecánica de fluidos II y CFD			
Código	O07G410V01922			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Suárez Porto, Eduardo			
Profesorado	Domínguez Estévez, Pablo Martín Ortega, Elena Beatriz Suárez Porto, Eduardo			
Correo-e	suarez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento, comprensión y aplicación de conceptos y técnicas de la Mecánica de Fluidos de Ingeniería Aeroespacial. Parte de la asignatura se presenta como una introducción a la dinámica de fluidos computacional que, partiendo de un conocimiento de las ecuaciones de conservación de los fluidos (ya adquirido en asignaturas previas) permita al alumnado realizar simulaciones sencillas que involucren a un fluido como medio de trabajo. 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
C20	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga de inestabilidad estructural y de aeroelasticidad.
C22	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo en todos los regímenes, para determinar las distribuciones de presiones y las fuerzas sobre las aeronaves.
C25	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo de diseño y proyecto aeronáutico; el uso de la experimentación aerodinámica y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones en vuelo; los sistemas de mantenimiento y certificación de aeronaves.
C26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
C28	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo en cualquier régimen y determinan las distribuciones de presiones y las fuerzas aerodinámicas.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimiento y comprensión de los principales conceptos y técnicas de la Mecánica de Fluidos	A3	C22 C28	D4 D5 D8 D11

Capacidad para aplicar los principales conceptos y técnicas de la Mecánica de Fluidos a las Ciencias de la Ingeniería	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Comprensión de los procedimientos básicos de la dinámica de fluidos computacional	A5	C22 C25 C26 C28	D4 D5 D8 D11

Contenidos	
Tema	
CFD. Tema 1: Fundamentos de la Dinámica de Fluidos Computacional	-Ecuaciones de conservación y formas de representación -Formulación conservativa de las ecuaciones de gobierno -Fenómenos de transporte y modelos límite de flujo -Condiciones iniciales y de contorno -Discretización de las ecuaciones de Navier-Stokes
CFD. Tema 2. Metodología de simulación CFD	-Etapas de una simulación numérica: Preproceso, cálculo y postproceso -Generación de mallas estructurada y no estructurada. -Calidad de malla y regiones de fuerte gradiente -Método de Volúmenes Finitos para la discretización de las ecuaciones de gobierno -Resolución iterativa y criterios de convergencia
CFD. Tema 3. Turbulencia y aplicaciones	-Caracterización de la turbulencia y escalas características -Promediado de Reynolds y ecuaciones RANS -Esfuerzos turbulentos y problema del cierre -Hipótesis de Boussinesq y modelos de viscosidad turbulenta -Modelos de turbulencia (k-e, k-w y modelos avanzados) -Tratamiento de pared y capa límite -Introducción a LES y aplicaciones
Mecánica de Fluidos II. Tema 1. Movimientos incompresibles irrotacionales	-Flujos a altos números de Reynolds -Potencial de velocidades -Ecuaciones del movimiento irrotacional -Condiciones iniciales y de contorno -Principio de superposición
Mecánica de Fluidos II. Tema 2. Capa Límite Laminar	-Concepto de capa límite -Resistencia por fricción -Ecuaciones de Prandtl -Solución de Blasius -Separación de la capa límite
Mecánica de Fluidos II. Tema 3. Fundamentos del flujo compresible	-Efectos de la compresibilidad. -Velocidad del sonido y número de Mach -Relaciones isentrópicas -Magnitudes de remanso -Magnitudes críticas
Mecánica de Fluidos II. Tema 4. Dinámica de fluidos compresibles	-Flujo cuasi-unidimensional -Bloqueo sónico y tobera -Movimiento no estacionario -Ondas de pequeña amplitud -Ondas de choque -Expansiones de Prandtl-Meyer -Golpe de ariete
Mecánica de Fluidos II. Prácticas de laboratorio	- Ensayo en banco de aerodinámica: Medición capa límite - Ensayo en túnel de viento de baja velocidad Distribución de presiones sobre cuerpo romo - Distribución de presiones en toberas convergentes y convergentes-divergentes. Ondas de choque. Bloqueo sónico.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	4	5	9
Lección magistral	33	35	68
Aprendizaje basado en proyectos	8	18.5	26.5
Prácticas con apoyo de las TIC	8	0	8
Resolución de problemas	22	73	95

Proyecto	0	15	15
Examen de preguntas de desarrollo	1.5	0	1.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas de laboratorio
Lección magistral	Exposición de la teoría Traslación de problemas de fluidos a modelos matemáticos para ser resueltos numéricamente
Aprendizaje basado en proyectos	Planteamiento y resolución numérica de problemas propuestos aplicados a flujos de fluidos
Prácticas con apoyo de las TIC	Planteamiento y resolución de modelos aplicados a flujos de fluidos
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma por parte del alumno para comprender y caracterizar los distintos tipos de movimientos de fluidos y sus simplificaciones

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Se atenderá personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas
Resolución de problemas	Se atenderá, en la medida de lo posible, a todas las dudas que surjan a lo largo de la resolución de los problemas
Prácticas con apoyo de las TIC	En las prácticas se intentará en la medida de lo posible organizar al grupo de estudiantes en distintas prácticas. Se atenderá personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas
Pruebas	**Descripción**
Proyecto	Se atenderá en tutorías las dudas que surjan a lo largo del desarrollo del proyecto

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Aprendizaje basado en proyectos	Realización y entrega de informe de las simulaciones CFD propuestas al estudiante	20	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Prácticas con apoyo de las TIC	Asistencia y participación activa en las prácticas CFD	1.5	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas	Asistencia a las sesiones de resolución de problemas y entrega de los problemas propuestos. MFII	3.5	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de pruebas escritas, resolución de ejercicios, casos prácticos. MFII	30	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D8
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de pruebas escritas, resolución de casos y conceptos de CFD.	10	A2 A3 A5	C20 C26 C28	D3 D5 D8 D11

Examen de preguntas de desarrollo	Realización de pruebas escritas, resolución de ejercicios, casos prácticos. MFII	35	A3 A5	C22 C25 C26	D4 D5 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera edición del acta: En general, para todo el alumnado, se empleará un sistema de evaluación continua. No obstante, el/la estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria, en cuyo caso tendrán la posibilidad de realizar un examen final, de 5h de duración (con descanso en medio) y supondrá el 100% de su nota.

Si el alumnado participa en alguna de las pruebas calificables dentro de la evaluación continua, se considerará como presentado a la materia. La evaluación continua se considera hasta la segunda oportunidad, por lo que las calificaciones alcanzadas en todas las actividades realizadas previamente, se mantienen hasta la convocatoria de segunda oportunidad (julio), no se guardará de un curso escolar a otro.

La evaluación continua de la asignatura se realizará mediante las siguientes pruebas y pesos:

- 35 % Prueba escrita de evaluación continua sobre conocimientos de MFII.
- 30 % Prueba escrita de evaluación continua sobre conocimientos de MFII.
- 20%. Entrega del Proyecto/s CFD de simulación numérica propuestos al alumnado por el profesorado.
- 10% Prueba escrita de evaluación continua sobre conocimientos de CFD
- 3.5% Asistencia, entrega de problemas propuestos por el profesorado, y participación activa en clases de prácticas y de realización de problemas de MFII.
- 1.5% Asistencia, entrega de problemas propuestos por el profesorado, y participación activa en las clases de prácticas de CFD.

Para superar la materia será necesario obtener un mínimo (2 sobre 10), en todas y cada una de las pruebas realizadas, y alcanzar un 5 sobre 10 en el total de evaluaciones.

Segunda oportunidad:

Todas las calificaciones obtenidas previamente en todas y cada una de las pruebas de evaluación continua de la primera edición, pueden guardarse para la segunda oportunidad, y será el alumnado el que decida a que actividades se vuelve a evaluar en la segunda oportunidad, con la excepción de las evaluaciones relativas a asistencia.

En la convocatoria **fin de carrera**, se evaluará mediante un único examen final, que supondrá el 100% de su nota.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

White, F.M, **Viscous fluid flow**, 3rd ed., McGraw-Hill, 2006

Panton, R. L., **Incompressible Flow**, 4th Edition, Wiley, 2013

Anderson, **Modern Compressible Flow**, 3nd Ed., Mc Graw Hill, 1992

BARRERO & PÉREZ-SABORID, **Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, Mc Graw Hill, 2005

BLAZEK, J., **Computacional Fluid Dynamics: Principles and Applications**, Elsevier, 2001

H K Versteeg and W Malalasekera, **An Introduction to Computational Fluid Dynamics THE FINITE VOLUME METHOD**, 2nd Ed., Prentice Hall, 2007

Bibliografía Complementaria

Kundu , C., **Fluid Mechanics**, 4th Edition,, Academic Press, 2010

SCHLICHTING, H, **Boundary Layer Theory**, Mc Graw Hill, 1987

FERZIGER, J., MILOVAN, P., **Computational Methods for fluid Dynamics,**, Springer, 1999

F. Moukalled L. Mangani M. Darwish, **The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics An Advanced Introduction with OpenFOAM® and Matlab®**, Springer, 2016

WILCOX, **Turbulence Modeling**, DCW Industries, 2004
www.openfoam.com,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Mecánica de fluidos/O07G410V01402
Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Otros comentarios

Dedicar el tiempo indicado de trabajo personal asignado, así como recurrir a tutorías personales con el profesor para resolver las posibles dudas que surjan durante el trabajo personal del estudiante

Se recomienda un seguimiento total de la materia así como una actitud activa en las clases.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aerodinámica y aeroelasticidad				
Asignatura	Aerodinámica y aeroelasticidad			
Código	O07G410V01923			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	García Luis, Uxía			
Profesorado	Castro Álvarez, Óscar García Luis, Uxía			
Correo-e	uxia.garcia.luis@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura comprende el estudio de las fuerzas aerodinámicas que determinan la dinámica del vuelo, y el papel de las distintas variables involucradas en los fenómenos aerodinámicos de perfiles, alas, y toberas, considerando el flujo tanto compresible como incompresible. Además se hace una introducción a la aeroelasticidad. 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
C20	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga de inestabilidad estructural y de aeroelasticidad.
C22	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo en todos los regímenes, para determinar las distribuciones de presiones y las fuerzas sobre las aeronaves.
C25	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo de diseño y proyecto aeronáutico; el uso de la experimentación aerodinámica y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones en vuelo; los sistemas de mantenimiento y certificación de aeronaves.
C26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
C28	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo en cualquier régimen y determinan las distribuciones de presiones y las fuerzas aerodinámicas.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de los fenómenos aerodinámicos y de las leyes que gobiernan su comportamiento;	A2 A3	C22 C26 C28	D3 D4
Conocimiento, comprensión y síntesis de los fundamentos del vuelo de las aeronaves	A3 A5	C22 C25 C26	D5 D6

Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio aeroelástico	A2 A3	C20 C25 C28	D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la aeroelasticidad de un perfil, desde el punto de vista estático (problemas de divergencia torsional y de inversión de mando) y dinámico (problemas de flameo y bataneo)	A3 A5	C20 C25 C28	D3 D4
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la aeroelasticidad de estructuras unidimensionales y bidimensionales	A3	C20 C22 C26	D6 D8
Conocimiento y comprensión de los aspectos más importantes de la aeroelasticidad experimental, y más concretamente de los ensayos en tierra y en vuelo de las aeroestructuras	A5	C20 C25	D8

Contenidos

Tema	
1. Aerodinámica de flujo incompresible	Tema 1.1: Introducción Tema 1.2: Fundamentos y principios de la aerodinámica Tema 1.3: Fundamentos del flujo incompresible Tema 1.4: Flujo incompresible sobre perfiles Tema 1.5: Flujo incompresible sobre alas finitas Tema 1.6: Flujo incompresible tridimensional
2. Aerodinámica de flujo compresible	Tema 2.1: Aerodinámica en régimen compresible subsónico. Teoría lineal de flujo compresible en perfiles Tema 2.2: Introducción a la aerodinámica en régimen compresible transónico. Tema 2.3: Introducción a la aerodinámica en régimen supersónico.
3. Aeroelasticidad	Tema 3.1: Introducción a la aeroelasticidad Tema 3.2: Aeroelasticidad estática Tema 3.3: Aeroelasticidad dinámica

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	15	10	25
Estudio previo	0	26.5	26.5
Trabajo tutelado	6	20	26
Resolución de problemas	18.5	55	73.5
Talleres	2	0	2
Lección magistral	30	10	40
Examen de preguntas de desarrollo	5	0	5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	20	20
Presentación	2	5	7

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas programadas utilizando el túnel de viento y procesos de fabricación de maquetas. La realización de la práctica requiere la preparación de la misma mediante un diseño previo, la asistencia a las sesiones de prácticas y la realización de un informe por parte del grupo de alumnos/as.
Estudio previo	Estudio del alumnado de forma autónoma, con el apoyo del profesorado si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad
Trabajo tutelado	El trabajo de la asignatura consiste en la realización de un proyecto aerodinámico basado en perfiles y alas de avión. El trabajo lo realiza el grupo de alumnos/as, dedicando sesiones de trabajo en clase para tutorización y seguimiento.
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios que tratan aspectos puntuales de los contenidos de la asignatura, desarrollados por el profesorado y/o el alumnado en el aula
Talleres	Taller de software de simulación aerodinámica, cuya utilización sirve de apoyo para el resto de la asignatura, tanto para la resolución de problemas, como para la elaboración de las prácticas y el trabajo tutelado.
Lección magistral	Exposición de un tema o resolución de problemas por parte del profesorado según un guión previamente establecido.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Estudio previo	El alumno estudia de forma autónoma, con el apoyo del profesor si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad
Talleres	Taller de software de simulación aerodinámica, cuya utilización sirve de apoyo para el resto de la asignatura, tanto para la resolución de problemas, como para la elaboración de las prácticas y/o para los trabajos. El taller será guiado por el profesor de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajo tutelado	El trabajo de la asignatura consiste en la realización de un proyecto aerodinámico basado en perfiles y alas de avión. El trabajo lo realiza el grupo de alumnos/as, dedicando sesiones de trabajo en clase para tutorización y seguimiento.	25	A2 A3	C20 C22 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8
Examen de preguntas de desarrollo	- Examen parcial 1 basado en la resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura del bloque I -> 30% - Examen parcial 2 (a realizar el día de la fecha oficial) basado en la resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura de entre los bloques II y III -> 30%	60	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe de los trabajos realizados en el laboratorio	5	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D6 D11
Presentación	Presentación por grupos del trabajo tutelado.	10	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación de Primera Oportunidad

(1) Alumnado que sigue la asignatura mediante Evaluación Continua

Para superar la asignatura por esta vía es necesario cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

- Asistencia: Mínimo del 90% a las sesiones prácticas.
- Nota mínima por prueba: Un 4.0 en cada prueba evaluable. Si un mismo examen de preguntas de desarrollo evalúa varios bloques teóricos, se deberá alcanzar un 4.0 en cada uno de ellos de forma individual.
- Nota mínima global de exámenes: Un 5.0 en la media de los dos exámenes.

El alumnado podrá repetir el examen del primer parcial en la fecha oficial de evaluación, sustituyéndose la calificación inicial por la obtenida en la nueva prueba.

En el caso de no cumplir estas condiciones, la calificación final será el resultado entre la nota media ponderada de la Evaluación Continua y un máximo de 4.9.

(2) Alumnado que desee ser evaluado mediante Evaluación Global

La evaluación de la asignatura en la primera oportunidad se realizará, por defecto, mediante Evaluación Continua. El alumnado tiene derecho a optar por la Evaluación Global según el procedimiento y plazo que establezca el centro para cada convocatoria, mediante un examen que supondrá el 100% de la calificación final.

Este examen integrará la totalidad de la materia impartida, incluidos los contenidos de todas las sesiones prácticas y trabajos (pudiendo incluir pruebas en aula de informática o laboratorio). Para aprobar, se requerirá una nota mínima de 4.0 en cada uno de los bloques teóricos y prácticos, además de un 5.0 en la media ponderada de todos ellos.

Evaluación de Segunda Oportunidad y Fin de Carrera

El alumnado que no superase la asignatura en la primera oportunidad podrá realizar un examen que supondrá el 100% de la

calificación final.

Este examen integrará la totalidad de la materia impartida, incluidos los contenidos de todas las sesiones prácticas y trabajos (pudiendo incluir pruebas en aula de informática o laboratorio). Para aprobar, se requerirá una nota mínima de 4.0 en cada uno de los bloques teóricos y prácticos, además de un 5.0 en la media ponderada de todos ellos.

Si el alumnado ya aprobó la parte práctica en Evaluación Continua, no precisará examinarse de ella de nuevo. En caso de querer volver examinarse de la parte práctica, deberá solicitarlo explícitamente mediante evaluación global para esta segunda oportunidad.

Sobre los bloques de la asignatura

Se entienden como bloques teóricos de la asignatura las competencias relacionadas con los bloques de Aerodinámica de flujo incompresible, Aerodinámica de flujo compresible y Aeroelasticidad, bloques I, II y III, respectivamente. Por su parte, se consideran bloques prácticos aquellas actividades y competencias adquiridas en base a la ejecución de los bloques de Trabajo tutelado, Informe de prácticas y Presentación.

Sobre el uso de Inteligencia Artificial (IA)

Se permite el uso de herramientas de IA como apoyo en el desarrollo de las pruebas evaluables de la asignatura (excepto en exámenes de preguntas de desarrollo). No obstante, el alumnado debe ser plenamente consciente de su proceso de aprendizaje y responsable del contenido entregado. El uso de la IA para la generación íntegra de contenidos o la suplantación de autoría se considerará fraude académico. Ante indicios fundados de uso indebido de la IA, el profesorado podrá no admitir los trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento disciplinario correspondiente.

Sobre el uso de dispositivos electrónicos

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

John D. Anderson Jr, **Fundamentals of Aerodynamics**, McGraw-Hill Education, 2016
John J. Bertín, **Aerodynamics for engineers**, Pearson, 2013
Raymond L. Bisplinghoff, **Principles of Aeroelasticity**, Dover Books, 2013
José Meseguer Ruiz, Ángel Sanz Andrés, **Aerodinámica básica**, 2ª, Gaceta, grupo editorial, 2010

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Mecánica del vuelo/O07G410V01924

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Mecánica de fluidos II y CFD/O07G410V01922

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Mecánica de fluidos/O07G410V01402

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica del vuelo				
Asignatura	Mecánica del vuelo			
Código	O07G410V01924			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La mecánica del vuelo comprende el estudio de las actuaciones, la estabilidad y el control estático y dinámico de los vehículos aeroespaciales (centrándonos en este curso en las aeronaves de ala fija), además de las cualidades y ensayos de vuelo. 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
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.
C23	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fenómenos físicos del vuelo, sus cualidades y su control, las fuerzas aerodinámicas, y propulsivas, las actuaciones, la estabilidad.
C26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
C31	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fenómenos físicos del vuelo de los sistemas aéreos de defensa, sus cualidades y su control, las actuaciones, la estabilidad y los sistemas automáticos de control.
C33	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica del vuelo, ingeniería de la defensa aérea (balística, misiles y sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia y tecnología de los materiales, teoría de estructuras.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento de los aspectos más destacados de las cualidades de vuelo y los ensayos en vuelo de las aeronaves	A5 B6 C23 D8 C33 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de las actuaciones, la estabilidad y controlabilidad estáticas y dinámicas de las aeronaves.	A2 C26 D3 A3 C31 D4 D5 D6

Contenidos
Tema

1. Introducción a la mecánica de vuelo.	1.1. Introducción a la mecánica de vuelo. 1.2. Sistemas de referencia y ángulos en mecánica de vuelo. 1.3. Ecuaciones generales del movimiento.
2. Actuaciones de planeadores y aviones propulsados por aerorreactores y por motores alternativos.	2.1. Actuaciones de planeadores 2.2. Actuaciones de aviones propulsados por aerorreactores en vuelo rectilíneo horizontal 2.3. Actuaciones de aviones propulsados por aerorreactores en otro tipo de vuelos 2.4. Actuaciones de aviones propulsados por motores alternativos 2.5. Actuaciones en despegue y aterrizaje
3. Estabilidad y control estático y dinámico	3.1. Estabilidad y control estáticos longitudinales 3.2. Estabilidad y control estáticos lateral-direccionales 3.3. Introducción a la estabilidad y control dinámicas
4. Introducción a las Cualidades de Vuelo y a los Ensayos en Vuelo.	4.1. Introducción a las Cualidades de Vuelo y a los Ensayos en Vuelo.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	28	0	28
Lección magistral	22	0	22
Resolución de problemas de forma autónoma	0	80	80
Trabajo tutelado	0	17.5	17.5
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
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios que tratan aspectos puntuales de los contenidos de la asignatura, desarrollados por el/la profesor/a y/o el estudiantado en el aula.
Lección magistral	Exposición de un tema por parte del profesor según un guión previamente establecido
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudio del/de la estudiante de forma autónoma, con el apoyo del profesor si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad
Trabajo tutelado	El trabajo tutelado consiste en la elaboración de un proyecto de diseño de una aeronave utilizando los conceptos aprendidos durante la asignatura de mecánica de vuelo. Será necesario por otro lado repasar ideas clave de la asignatura de aerodinámica y aeroelasticidad. El trabajo es de elaboración grupal.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	El trabajo tutelado consiste en la elaboración de un proyecto de diseño de una aeronave utilizando los conceptos aprendidos durante la asignatura de mecánica de vuelo. Será necesario por otro lado repasar ideas clave de la asignatura de aerodinámica y aeroelasticidad. El trabajo es de elaboración grupal.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudio del alumno de forma autónoma, con el apoyo del profesor si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad. Las tutorías se solicitarían vía correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Trabajo tutelado	El trabajo tutelado consiste en la elaboración de un proyecto de diseño	30	A2 A3 A5	B6	C23 C26 C31 C33	D4 D5 D6 D8 D11
Examen de preguntas objetivas	Resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura	40	A2 A3 A5	B6	C23 C26 C31 C33	D3 D4 D5 D8 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Por defecto, se asume que la evaluación es continua. El estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

- Evaluación continua:

- En primera oportunidad:

- Se realizará un examen parcial, liberatorio durante el curso, con parte de los contenidos de la materia. Para superar dicha prueba escrita y liberar esa parte de la materia, es necesario obtener una calificación de 5 sobre 10; se puede liberar esta parte si la calificación supera el 4 sobre 10, y si el resto de las partes compensan la calificación para superar una calificación final de 5 sobre 10. El peso de esta prueba en la calificación final para este caso es del 30%.

- Se realizará un examen final en la fecha oficial indicada por el centro. Dicha prueba escrita constará de dos partes: una primera para los alumnos que hayan superado el examen parcial, y con un peso en la calificación final del 40%; una segunda parte, para los alumnos que no hayan superado el examen parcial (con su peso, del 30%)

- Se realizará un trabajo individual o grupal, con un peso del 30% en la calificación final. Cada integrante del grupo (en caso de no ser individual) podrá obtener una calificación diferente.

- La nota mínima a alcanzar en cualquier prueba será de 4 sobre 10 para poder realizar la ponderación entre examen y prácticas. Para superar la asignatura se deberá superar una nota ponderada (exámenes escritos, trabajo), de 5 sobre 10. Las pruebas escritas podrán constar de preguntas tipo test y/o preguntas cortas y/o preguntas de desarrollo.

- En segunda oportunidad:

- Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la primera oportunidad realizarán un examen que cubrirá todos los aspectos de la materia, en la fecha oficial indicada por el centro.

- Para superar la asignatura se deberá superar de 5 sobre 10. El examen podrá constar de preguntas tipo test y/o preguntas cortas y/o preguntas de desarrollo.

- Evaluación global / Fin de carrera:

- Se realizará un examen final en la fecha oficial indicada por el centro, que cubrirá todos los aspectos de la materia.

- Para superar la asignatura se deberá superar de 5 sobre 10. El examen podrá constar de preguntas tipo test y/o preguntas cortas y/o preguntas de desarrollo.

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.

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Gómez Tierno M.A., Pérez Cortés M., and Puentes Márquez C., **Mecánica del vuelo**, 2, Ibergarceta Publicaciones S.L., 2012

Bibliografía Complementaria

PHILLIPS W., **Mechanics of Flight**, 2, John Wiley & Sons Ltd, 2009

Hull D.G., **Fundamentals of Airplane Flight Mechanics**, 1, Springer, 2007

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Aerodinámica y aeroelasticidad/O07G410V01923

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería de sistemas y comunicaciones aeroespaciales				
Asignatura	Ingeniería de sistemas y comunicaciones aeroespaciales			
Código	O07G410V01925			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Profesorado	Cuiñas Gómez, Íñigo Pozo Fariñas, Manuel Rodicio Masid, Antonio			
Correo-e	inhigo@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Introducción a la ingeniería de sistemas y a los sistemas de comunicaciones con vehículos aeroespaciales. 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	
B4	Verificación y Certificación 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.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Compresión, conocimiento de los sistemas de comunicaciones en vehículos aeroespaciales	B4	C19	D5 D6 D8 D13

Contenidos	
Tema	
Concepto de Ingeniería de Sistemas	Necesidad de una ingeniería de sistemas. Ejemplos sencillos
Estándares nacionales e internacionales de Ingeniería de Sistemas en proyectos Aeroespaciales	Estudio de los estándares más utilizados en: Sistemas aéreos Sistemas espaciales Puntos comunes
Aplicación a proyectos nacionales e internacionales de Ingeniería de Sistemas.	Ejemplos: Sistema aéreo: navegación aérea comercial Sistema espacial: nano-pico satélites
Ideas generales	Conceptos básicos de navegación aérea Ideas generales de comunicaciones
Radiogoniometría	Principios Aplicaciones

VOR	Principio de funcionamiento Descripción Uso
DME/TACAN	Principio de funcionamiento Descripción Uso
ILS	Principio de funcionamiento Descripción Uso
Radar primario	Principio de funcionamiento Descripción Uso
Radar secundario	Principio de funcionamiento Descripción Uso
GPS	Principio de funcionamiento Descripción Uso
Sistemas de realidad aumentada	Principio de funcionamiento Descripción Uso

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	75.5	105.5
Prácticas de laboratorio	20	22	42
Resolución de problemas y/o ejercicios	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	Clase en pizarra con ayuda de ordenador sobre la teoría de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG1, CG4, CB3, CB5, CE19, CT8 y CT5. Se trata de una actividad grupal.
Prácticas de laboratorio	Uso de simuladores de sistemas de comunicaciones y/o navegación. Manejo básico de herramientas en la ingeniería de sistemas. Con esta metodología se trabajan las competencias CG1, CG4, CB3, CE19, CT2, CT4, CT5, CT6, CT11 y CT13. Es una actividad grupal.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho virtual del profesor así como por correo electrónico. Para la atención en despacho virtual el alumno solicitará una cita por correo electrónico y acordará con el profesor el momento de la tutoría.
Prácticas de laboratorio	En las prácticas de laboratorio el alumno tiene en todo momento al profesor para resolver dudas. Además los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho virtual del profesor así como por correo electrónico. Para la atención en despacho virtual el alumno solicitará una cita por correo electrónico y acordará con el profesor el momento de la tutoría.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Preguntas del profesor sobre la marcha y evaluación del trabajo de laboratorio. También puede influir en la nota las encuestas de evaluación cruzada realizadas a los integrantes de cada equipo. Las pruebas de evaluación continua se realizarán dentro del horario lectivo.	20	B4 C19 D5 D6 D8 D13

Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen de resolución de problemas y/o preguntas breves sobre la materia explicada en las clases magistrales. Se harán dos exámenes de evaluación continua durante el curso: uno a mitad de curso en el que se preguntará por lo que se ha dado hasta el momento. El peso de este examen será de 40% de la nota final. Habrá un segundo examen antes de acabar el curso con un 40% de peso y las mismas condiciones que el anterior. Si el alumno no ha obtenido más de 3/10 en alguno de los dos exámenes, o no tiene una media superior a 5/10 o bien desea mejorar nota presentándose al examen de oportunidad ordinaria, podrá hacerlo en el día fijado por la escuela para los exámenes de la asignatura. En este caso sólo se considerará la nota del examen final, renunciando a los resultados de los exámenes parciales. Las pruebas de evaluación continua se realizarán dentro del horario lectivo.	80	B4	C19	D5 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de que un alumno falte más de un 20% de sesiones de prácticas no podrá aprobar la asignatura por evaluación continua.
En el examen de segunda oportunidad se evaluará toda la asignatura. En caso de que el/la estudiante lo prefiera, si ha hecho las prácticas de laboratorio y ha obtenido más de un 3/10 en ellas, podrá hacer solo la parte teórica. Dicha parte teórica pesa el 80% de la nota, el otro 20% será la nota obtenida en prácticas durante el curso.
Si el alumno no ha hecho las prácticas, podrá ser preguntado de forma escrita o en el laboratorio pesando la nota de prácticas un 20% y la de teoría un 80%.El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames.En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas (pruebas cortas, exámenes parciales o examen final), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.En la evaluación de fin de carrera, el criterio será el mismo que en el examen de oportunidad extraordinaria.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Jean-Luc Voirin, **Model-based System and Architecture Engineering with the Arcadia Method: https://www.elsevier.com/books/model-based-system-and-architecture-engineering-with-the-arcadia-method/voirin/978-1-78548-169-7**, 1, Elsevier (Free download from the University), 2017

Pascal Roques, **Systems Architecture Modeling with the Arcadia Method: https://www.elsevier.com/books/systems-architecture-modeling-with-the-arcadia-method/roques/978-1-78548-168-0**, 1, Elsevier (Free download from the University), 2017

Alexander V. NebylovJoseph Watson, **Aerospace Navigation Systems**, 1, Wiley, 2016

ETSIA/EUITA/EIAE, **Sistemas y Equipos electrónicos para la navegación aérea**, 1, ETSIA/EUITA/EIAE,

Bibliografía Complementaria

NASA, **System engineering handbook**, Rev. 1,

Benjamin S. Blanchard, **SYSTEM ENGINEERING MANAGEMENT**, 5, Wiley, 2016

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica y automática/O07G410V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS

Aerorreactores y motores alternativos aeronáuticos

Asignatura	Aerorreactores y motores alternativos aeronáuticos			
Código	O07G410V01931			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	García Seoane, Santiago			
Profesorado	García Seoane, Santiago			
Correo-e	santiago.garcia.seoane@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento básico del funcionamiento de los sistemas de propulsión empleados en la industria aeroespacial			

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.
B7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
C21	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los vehículos aeroespaciales.
C23	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fenómenos físicos del vuelo, sus cualidades y su control, las fuerzas aerodinámicas, y propulsivas, las actuaciones, la estabilidad.
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
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
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
- Conocer las necesidades propulsivas de las aeronaves	A2 A3 A5 C23
- Conocer los empujes y resistencias relacionados con los aerorreactores	A2 A3 A5 B1 C23
- Conocer y cuantificar de forma aplicada el proceso de combustión de los aerorreactores y el rendimiento de la combustión	A2 A3 A5 B1 C21 D13
- Saber realizar un balance energético diferenciando y calculando los rendimientos involucrados	A2 A3 A5
- Saber resolver problemas relacionados con el cálculo de los ciclos termodinámicos y las características de los aerorreactores; así como el efecto de las características y calidad de los componentes	A2 A3 A5

- Conocer los diferentes aerorreactores y saber obtener los sistemas óptimos bajo el punto de vista propulsivo	A2 A3 A5	B7		
- Dimensionar los componentes que intervienen en el sistema propulsivo	A2 A3 A5	B7		
- Conocer el efecto de las condiciones de vuelo: velocidad y altitud en el funcionamiento de los aerorreactores	A3 A5	B1	C23	
- Conocer los problemas ambientales de los aerorreactores y sus posibles soluciones	A2 A3 A5	B7	C21	D13
- Redactar informes técnicos y hacer exposiciones orales técnicas relacionadas con lo anterior	A2 A3			D3 D4 D6 D8 D11
- Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros	A2 A3			D3 D4 D6 D8
- Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la influencia de parámetros de operación y diseño sobre las actuaciones de los motores alternativos aeronáuticos y sus sistemas	A2 A3 A5		C21 C23	D8
- Conocimiento de los aspectos más destacados de los ensayos de los motores alternativos	A2 A3 A5	B7	C21 C23	
- Utilizar herramientas informáticas de cálculo de actuaciones de aerorreactores	A2 A3 A5	B1	C23	D4 D8

Contenidos

Tema	
1.- Motores de combustión interna alternativos	1.1.- Necesidades propulsivas de las aeronaves 1.2.- Ciclos 1.3.- Renovación de la carga 1.4.- Alimentación de combustible 1.5.- Combustión 1.6.- Sobrealimentación 1.7.- Turboalimentación 1.8.- Actuaciones 1.9.- Elementos constructivos del motor alternativo
2.- Aerorreactores	2.1.- Turbinas de gas 2.2.- Análisis del ciclo de un aerorreactor 2.3.- Aplicación de las ecuaciones integrales de la Mecánica de Fluidos a los Aerorreactores: Continuidad: gasto másico; Cantidad de movimiento: empujes y resistencias; Energía: rendimientos 2.4.- Comportamiento motor y propulsor de los aerorreactores 2.5.- Turbohélices y su optimización 2.6.- Turbofanes y su optimización; turbofanes de flujo mezclado; turbofanes avanzados 2.7.- Sistemas incrementadores de empuje 2.8.- Actuaciones de componentes 2.9.- Actuaciones de aerorreactores 2.10.- Problemas ambientales derivados del funcionamiento de los aerorreactores

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	27.5	0	27.5
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Estudio previo	0	60	60
Resolución de problemas de forma autónoma	0	26	26
Examen de preguntas de desarrollo	0.75	0	0.75
Resolución de problemas y/o ejercicios	0.5	0	0.5
Examen de preguntas de desarrollo	0.75	0	0.75
Resolución de problemas y/o ejercicios	0.5	0	0.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	14	14

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Docencia en aula con apoyo audiovisual
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio, prácticas informáticas y salidas de estudio
Estudio previo	Preparación para el seguimiento de la materia, búsqueda de información y preparación de las pruebas de evaluación
Resolución de problemas de forma autónoma	

Atención personalizada	
Pruebas	**Descripción**
Examen de preguntas de desarrollo	Se atenderá colectiva y/o personalmente a las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las pruebas escritas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se atenderá colectiva y/o personalmente a las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las pruebas escritas
Examen de preguntas de desarrollo	Se atenderá colectiva y/o personalmente a las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las pruebas escritas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se atenderá colectiva y/o personalmente a las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las pruebas escritas
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se atenderá personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas, y se atenderá en tutorías las dudas que surjan al elaborar el informe de prácticas

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito de preguntas Tema Motores de Combustión Interna Alternativos	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito de solución de problemas Tema Motores de Combustión Interna Alternativos	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito de preguntas Tema Aerorreactores	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen escrito de solución de problemas Tema Aerorreactores	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe de las prácticas de laboratorio (solución de los ejercicios propuestos en las sesiones de prácticas)	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D6 D8 D11 D13

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Evaluación continua (primera oportunidad)

Para superar la asignatura en la evaluación continua en la primera convocatoria se requerirá obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en la valoración conjunta de la evaluación continua durante el desarrollo de las clases y el examen en la fecha oficial (es condición necesaria obtener una puntuación mínima de 4 puntos sobre 10 en cada una de las pruebas). La calificación final se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados. Las pruebas puntuables de la evaluación continua se realizarán durante las horas lectivas de la asignatura, por lo que se requiere la asistencia regular a las clases y prácticas por parte del alumnado.

Evaluación global (primera oportunidad, segunda oportunidad)

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

El/La estudiante deberá presentarse al examen de segunda convocatoria de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, en los siguientes supuestos:

- La no realización de alguna de las pruebas de la evaluación continua dentro de los plazos establecidos para los mismos

- Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en la valoración conjunta de la evaluación continua

- Obtener una nota inferior a 4 puntos sobre 10 en una o varias de las pruebas de la evaluación continua

- Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en la valoración de la evaluación global (para estudiantes que optasen a evaluación global en primera convocatoria)

Evaluación fin de carrera

Para superar la asignatura en la evaluación fin de carrera se requerirá obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en el examen de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota.

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

F. PAYRI / J. M. DESANTES, **MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS**, EDITORIAL REVERTE, 2011

MARTÍN CUESTA ÁLVAREZ, **MOTORES DE REACCIÓN**, 9ª EDICIÓN, EDICIONES PARANINFO, 2001

ANTONIO ESTEBAN OÑATE, **CONOCIMIENTOS DEL AVIÓN (LIBROS II Y III)**, 7ª EDICIÓN, EDICIONES PARANINFO, 2019

A.G. VELÁZQUEZ / J.R. ARIAS / F. SASTRE, **MOTORES ALTERNATIVOS**, 3ª EDICIÓN, GARCETA GRUPO EDITORIAL, 2021

Bibliografía Complementaria

JACK D. MATTINGLY, **ELEMENTS OF PROPULSION: GAS TURBINES AND ROCKETS**, AIAA EDUCATION SERIES, 2006

GORDON C. OATES, **AEROTHERMODYNAMICS OF GAS TURBINE AND ROCKET PROPULSION**, AIAA EDUCATION SERIES, 1997

CLAUDIO MATAIX, **TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS**, 3ª EDICIÓN, DOSSAT EDICIONES, 2011

BORJA GALMÉS BELMONTE, **MOTORES DE REACCIÓN Y TURBINAS DE GAS**, 2ª EDICIÓN, EDICIONES PARANINFO, 2018

ALLAN T. KIRKPATRICK, **INTERNAL COMBUSTION ENGINES APPLIED THERMOSCIENCES**, 4TH EDITION, ED. WILEY-BLACKWELL, 2020

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202
Química: Química/O07G410V01203
Termodinámica/O07G410V01303
Mecánica de fluidos/O07G410V01402
Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño mecánico, MEF y vibraciones				
Asignatura	Diseño mecánico, MEF y vibraciones			
Código	O07G410V01932			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández González, Santiago Randulfe López, Rodrigo			
Profesorado	Fernández González, Santiago Randulfe López, Rodrigo			
Correo-e	santiago.fernandez.gonzalez2@uvigo.es rodrigo.randulfe.lopez@uvigo.es			
Web	http://https://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta materia introduce al diseño mecánico, al método de elementos finitos y al estudio de las vibraciones mecánicas.			

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.
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C20	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga de inestabilidad estructural y de aeroelasticidad.
C22	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo en todos los regímenes, para determinar las distribuciones de presiones y las fuerzas sobre las aeronaves.
C25	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo de diseño y proyecto aeronáutico; el uso de la experimentación aerodinámica y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones en vuelo; los sistemas de mantenimiento y certificación de aeronaves.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Conocimiento, comprensión y aplicación de elementos mecánicos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento de los aspectos más destacados de las cualidades de los Sistemas mecánicos: modos de fallo y fiabilidad.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Capacidad para identificar y resolver problemas mecánicos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Comprensión del método de los elementos finitos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas relativamente complejos en mecánica de medios continuos mediante la selección del modelo de comportamiento y del planteamiento adecuado para lo mismo.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio de la respuesta de aeronaves frente a cargas no estacionarias.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los sistemas vibratorios de un grado de libertad, de múltiples grados de libertad y continuos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aproximados de cálculo para los sistemas continuos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Contenidos	
Tema	
Diseño de sistemas mecánicos	- Introducción al diseño mecánico. - Materiales, propiedades mecánicas, ensayos en laboratorio. - Teoría de mecanismos.
Elementos mecánicos	- Diseño de elementos mecánicos; ejes y árboles, engranajes, rodamientos, frenos, embragues, uniones... - Aplicación al campo de la aeronáutica.
Modos de fallo y fiabilidad	- Teorías de fallo en diseño estático. - Teorías de fallo en diseño dinámico, fatiga. - Predicción de los modos de fallo, estimación de vida de los elementos (fiabilidad).
Teoría de los elementos finitos (MEF) lineal con énfasis en dinámica de sólidos deformables	- Fundamentos. - Geometría de los elementos. - Coordenadas nodales. - Generación de mallas.
Introducción a la resolución de problemas no lineales por elementos finitos	- Ecuaciones y conectividad entre elementos. - Imposición de ligaduras. - Determinación de la matriz de inercia, elástica y de amortiguamiento.

Generalidades sobre sistemas vibratorios. Modelos aplicables al análisis de vibraciones en aeronaves	- Introducción a las vibraciones mecánicas. Tipología. - Clasificación de las vibraciones mecánicas. - Elementos básicos en la vibración; elasticidad y amortiguamiento.
Sistemas de un grado de libertad	- Obtención de las ecuaciones diferenciales del movimiento. - Vibraciones longitudinales y torsionales. - Vibraciones libres, amortiguadas, forzadas externamente.
Sistemas de varios grados de libertad	- Métodos de desarrollo y análisis matemático. - Obtención de las matrices de elasticidad y amortiguamiento. - Respuesta de los sistemas a excitaciones externas.
Sistemas continuos	- Tipología de vibraciones mecánicas. Vibraciones transversales. - Frecuencias naturales, condiciones límite. - Planteamiento y desarrollo de ecuaciones. - Pulsaciones propias.
Métodos aproximados, vibraciones autoexcitadas y vibraciones no lineales.	- Excitaciones no deterministas. - Propiedades estadísticas. - Correlación.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	34	70	104
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Resolución de problemas	20	30	50
Actividades introductorias	1	0	1
Resolución de problemas de forma autónoma	0	37	37
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	9.5	9.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	0	1.5

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	- Clase magistral en la que se exponen los contenidos teóricos y prácticos por medios tradicionales (encerado) y recursos multimedia.
Prácticas de laboratorio	- Realización de tareas prácticas en laboratorio con soporte informático.
Resolución de problemas	- Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia.
Actividades introductorias	- Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la asignatura
Resolución de problemas de forma autónoma	- Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno/a debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El profesorado ayudará al alumnado a resolver de manera individual o colectiva las dudas y dificultades que encuentren en la comprensión de los contenidos teóricos de la materia. Tutorías individuales o en grupos reducidos con el profesorado de la materia. Opción de realizar las tutorias de forma online.
Prácticas de laboratorio	El profesor ayudará al alumnado a resolver las dificultades que pueda encontrar en la resolución de prácticas a realizar en laboratorio (con ordenador). Tutorías individuales o en grupos reducidos con el profesorado de la materia. Opción de realizar las tutorias online.
Resolución de problemas	El profesor ayudará al alumnado a resolver las dificultades que pueda encontrar en la resolución de ejercicios prácticos. Tutorías individuales o en grupos reducidos con el profesorado de la materia. Opción de realizar las tutorias online.
Actividades introductorias	El profesor ayudará al alumnado en todas aquellas cuestiones relacionadas con el desarrollo de la asignatura así como de la materia que se impartirá a lo largo del curso.
Resolución de problemas de forma autónoma	El profesor ayudará al alumnado en todas aquellas dudas relacionadas con la resolución de problemas propuestos por parte de los docentes.
Pruebas	**Descripción**
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El profesorado atenderá al estudiantado de forma presencial u online en las revisiones a efectuar de los informes de prácticas realizadas, despejando sus dudas.

Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado atenderá al estudiantado de forma presencial u online en las revisiones a efectuar de los problemas planteados en los exámenes parciales, despejando sus dudas.
Resolución de problemas y/o ejercicios	El profesorado atenderá al estudiantado de forma presencial u online en las revisiones a efectuar de los problemas planteados en los exámenes parciales, despejando sus dudas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se evaluarán los informes de las prácticas presentadas así como se ponderará la participación en las clases y tutorías con un 5% (incluido en el 20% de este punto).	20	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluarán la resolución de los problemas realizados por los estudiantes en las pruebas parciales durante el curso. 1º Parcial (P1).	40	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluarán la resolución de los problemas realizados por los estudiantes en las pruebas parciales durante el curso. 2º Parcial (P2)	40	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Las pruebas a realizar durante el curso serán las siguientes:

1.- Un parcial (P1) a realizar durante el curso en horario lectivo. Con un peso del 40% en el total de la Evaluación Continua (EC). Si el estudiante aprueba P1, la calificación obtenida se conservará en el examen final de la evaluación continua, en primera o en segunda oportunidad.
2.- Un parcial (P2) coincidiendo con el examen final de 1ª oportunidad (E1) establecido por el centro. Contará con un peso del 40% del total de la nota de EC. Si se aprueba esta parte, se conservará la nota en la evaluación del examen final de 2ª oportunidad (E2).
3.- La entrega obligatoria de las Memorias (M) asociadas a las prácticas. Con un peso del 20% del total de la EC, memorias a realizar en horas no presenciales y a entregar en los últimos días del curso. La asistencia a las prácticas no es obligatoria pero si la entrega de todas las memorías asociadas a ellas.Si el estudiante supera M, la calificación obtenida se conservará en el examen E1 y en el examen E2.
Las tres pruebas anteriores; P1, P2, M, componen las pruebas de la EC.
4.- Un examen global de 1ª oportunidad (E1).
5.- Un examen global de 2ª oportunidad (E2).
La asignatura se podrá aprobar/superar de alguna de las siguientes formas:
1.- El estudiante que quiera aprobar en la modalidad de EC deberá tener aprobada cada una de las pruebas que la componen; P1+P2+M.
Sin menoscabo de lo anterior, los estudiantes que estando en la modalidad de EC quieran mejorar nota, se podrán presentar de forma voluntaria a los examenes globales (E1/E2) siendo evaluados por la mayor de las notas obtenidas entre EC y la obtenida en los parciales que componen E1/E2.
2.- Los estudiantes que no se encuentren en el anterior punto, podrán superar la asignatura presentándose a los examenes globales establecidos oficialmente por el centro (E1/E2).
El estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global, si es así el alumno deberá informar previamente en plazo y forma al equipo docente de la asignatura mediante los sistemas que el centro designe. En este caso se tendrá que superar un examen global dividido en 2 partes que coincidirán con los parciales de los que ha constado E1 y/o E2. Para poder aprobar la asignatura el alumno deberá tener aprobadas las dos partes anteriormente mencionadas teniendo cada parte un peso del 50%.
Examen fin de grado.El estudiante que se presente al examen fin de carrera será evaluado al completo con la nota obtenida en dicho examen.
Nota: Se considerará que cualquiera de las pruebas anteriormente descritas están aprobadas cuando el estudiante obtenga una nota igual o superior a 5 ptos.
La duración máxima del examen será de 4 horas si se hace de forma continua o de 5 horas si hay una pausa intermedia (en este caso la duración máxima de cada parte no superará las 2,5 horas).

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta del Centro de la EEAE se publica en la web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames.
Para solicitar tutorías, el alumnado enviará previamente un mail de petición a la dirección de correo electrónico del docente en cuestión con el fin de concertar fecha y hora. Las direcciones son las siguientes;
santiago.fernandez.gonzalez2@uvigo.esrodrigo.randulfe.lopez@uvigo.es

Compromiso ético:

Se espera que el estudiante presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el estudiante no reune los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Shigley, **Diseño en ingeniería mecánica**, Octava, McGrawHill, 2008
Singeresu S. Rao, **Vibraciones mecánicas**, Quinta, Pearson, 2012

Bibliografía Complementaria

William W. Seto, **Vibraciones mecánicas, teoría y 225 problemas resueltos**, Serie Schaum,
Justo Nieto, **Síntesis de mecanismos**, Editorial AC,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405
Física: Física II/O07G410V01202
Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304
Informática: Informática/O07G410V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Vehículos espaciales				
Asignatura	Vehículos espaciales			
Código	O07G410V01933			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
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 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 el profesorado de la asignatura. Las tutorías se desarrollarán, con cita previa, en el despacho del profesorado o en la oficina virtual del profesorado, 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) Examen final de preguntas cortas y problemas (40%)	70	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D11 D13

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 4.0.

-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) Estudiantes 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 y haya renunciado a la evaluación continua, 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. El estudiante que haya sido evaluado por evaluación continua en primera oportunidad y no haya renunciado a la misma, será evaluado de nuevo del examen final de Evaluación Continua.

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 item 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
Mecánica clásica/O07G410V01305
Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS

Aeronaves de ala fija y rotatoria

Asignatura	Aeronaves de ala fija y rotatoria			
Código	O07G410V01934			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Rey González, Guillermo David			
Profesorado	Rey González, Guillermo David			
Correo-e	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Diseño de aeronaves de ala fija y rotatoria, con tipología, métodos de cálculo, estabilidad, control y sistemas.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
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.
B3	Instalación, explotación y mantenimiento 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.
C17	Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: Los elementos fundamentales de los diversos tipos de aeronaves; los elementos funcionales del sistema de navegación aérea y las instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas; los fundamentos del diseño y construcción de aeropuertos y sus diversos elementos.
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.
C25	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo de diseño y proyecto aeronáutico; el uso de la experimentación aerodinámica y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones en vuelo; los sistemas de mantenimiento y certificación de aeronaves.
C26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D7	Capacidad de adaptación a nuevas situaciones con creatividad e innovación
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos de cálculo de diseño y proyecto de aeronaves de ala fija	A1 A2 A3 A5	B1 B3	C24 C25 C26	D3 D4 D6 D8
Conocimiento de los aspectos más destacados de las cualidades de vuelo y los ensayos en vuelo de las aeronaves de alas rotatorias	A2 A3 A5	B2 B3	C17 C24 C25 C26	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D11

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Tipos de aeronaves de ala fija y rotatoria	Tema 1.1. Aeronaves de ala fija Tema 1.2. Aeronaves de ala rotatoria
Tema 2. Introducción a las aeronaves de alas rotatorias	
Tema 3. Aerodinámica de rotores	Tema 3.1. Vuelo axial Tema 3.2. Vuelo en avance
Tema 4. Actuaciones de aeronaves de alas rotatorias	
Tema 5. Introducción a la estabilidad y controlabilidad de las aeronaves de alas rotatorias	
Tema 6. Introducción a las Cualidades de Vuelo y a los Ensayos en Vuelo de las aeronaves de alas rotatorias	
Tema 7. Métodos de diseño preliminar de aeronaves de ala fija y rotatoria	
Tema 8. Arquitectura y diseño de componentes de aeronaves de ala fija	Tema 8.1. Fuselajes Tema 8.2. Alas Tema 8.3. Superficies estabilizadoras Tema 8.4. Trenes de aterrizaje
Tema 9. Sistemas de aeronaves de ala fija	

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	68	98
Aprendizaje basado en proyectos	30	60	90
Resolución de problemas	8	8	16
Prácticas de laboratorio	7	10.5	17.5
Presentación	0.5	0	0.5
Examen de preguntas objetivas	3	0	3
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar
Aprendizaje basado en proyectos	El/La estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la materia. El alumno debe desarrollar las soluciones idóneas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele emplear como complemento de la lección magistral.

Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, el alumnado, de manera individual, podrá comentar con el profesorado cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algunos tipos de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.
Aprendizaje basado en proyectos	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, el alumnado, de manera individual, podrá comentar con el profesorado cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algunos tipos de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.
Prácticas de laboratorio	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, el alumnado, de manera individual, podrá comentar con el profesorado cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algunos tipos de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.
Resolución de problemas	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, el alumnado, de manera individual, podrá comentar con el profesorado cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algunos tipos de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de un proyecto de diseño de aeronave de ala fija o rotatoria.	30	A2 A3 A5	C24 C25 C26	D3 D4 D6 D8 D11
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas y casos prácticos planteados en las sesiones de prácticas.	20	A2 A3 A5	C24 C25 C26	D3 D4 D8
Presentación	Presentación y defensa en clase del trabajo grupal desarrollado.	15	A2 A3 A5	C24 C25 C26	D3 D4 D6
Examen de preguntas objetivas	Examen de problemas y/o preguntas de desarrollo y/o tipo test	35	A2 A3 A5	C24 C25 C26	D3 D4 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Convocatoria de 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 4.0.
- Asistir a, como mínimo, el 90% de las sesiones de prácticas.
- Entregar la totalidad de memorias 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 ponderada de EC y de 4.9.

(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 la universidad y el centro para cada convocatoria.

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.

Convocatoria de segunda oportunidad y fin de carrera.

El estudiantado que no haya superado la asignatura en la primera oportunidad podrá realizar un examen que supondrá el 100% de la nota. 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.

Uso de IA

Se permite el uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) como apoyo para la realización de las actividades de la asignatura, salvo que se indique expresamente lo contrario. Cuando se utilicen estas herramientas, el estudiantado deberá declarar siempre su utilización de forma explícita en los trabajos entregados. En todo caso, será responsable del contenido entregado y deberá poder justificar su autoría y el proceso seguido para su elaboración. El uso de estas tecnologías deberá acogerse en todo momento a la normativa vigente de la universidad de matrícula en este ámbito.

El profesorado podrá solicitar aclaraciones, evidencias adicionales o defensas individuales de los trabajos realizados con el fin de verificar la adquisición de las competencias de la asignatura. En estas sesiones individuales, el estudiante deberá demostrar que ha comprendido plenamente el contenido de su trabajo y el proceso seguido para su elaboración.

Normas de aplicación en las pruebas presenciales.

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Copia o plagio

En caso de detección de copia y/o plagio en cualquier elemento de calificación, la calificación en dicha entrega será 0 y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Álvaro Cuerva Tejero, **Teoría de los Helicópteros**, 9788415452218, 2, Ibergaceta Publicaciones, 2012

Raymond W. Prouty, **Helicopter Performance Stability and Control**, 9780894649295, Revised edición, Krieger Publishing Company, 2001

Daniel P. Raymer, **Aircraft Design: A conceptual approach**, 9781624107153, 7, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2024

Bibliografía Complementaria

J. Gordon Leishman, **Principles of Helicopter Aerodynamics**, 9781107013353, 2, Cambridge University Press, 2016

Snorri Gudmundsson, **General Aviation Aircraft Design**, 9780128184653, 2, Butterworth-Heinemann, 2022

Grant E. Carichner, Leland M. Nicolai, **Fundamentals of Aircraft and Airship Design. Volume 2**, 9781600868986, 1, American Institute of Aeronautics, 2013

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Mecánica del vuelo/O07G410V01924

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Aerodinámica y aeroelasticidad/O07G410V01923

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mantenimiento y certificación de vehículos aeroespaciales				
Asignatura	Mantenimiento y certificación de vehículos aeroespaciales			
Código	O07G410V01935			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Ulloa Sande, Carlos García Luis, Uxía			
Profesorado	García Luis, Uxía Ulloa Sande, Carlos			
Correo-e	uxia.garcia.luis@uvigo.gal carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La aeronavegabilidad es la aptitud que tienen las aeronaves para el vuelo. Esta cualidad se asegura mediante la certificación, que está formada por un conjunto de tareas que garantizan que la aeronave está en condiciones seguras para el vuelo. Para asegurar que estas condiciones se mantienen con el tiempo se debe hablar de aeronavegabilidad continuada, es decir, todas las revisiones, modificaciones y tareas de mantenimiento necesarias para mantener la aeronavegabilidad con el paso del tiempo. Esta materia trata de los procedimientos que afectan a la aeronavegabilidad, fundamentalmente analizando la normativa de EASA y FAA. 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
B3	Instalación, explotación y mantenimiento 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.
B4	Verificación y Certificación 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.
C21	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los vehículos aeroespaciales.
C25	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo de diseño y proyecto aeronáutico; el uso de la experimentación aerodinámica y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones en vuelo; los sistemas de mantenimiento y certificación de aeronaves.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
- Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos de certificación y mantenimiento de aeronaves	A2 B3 C21 D3 A3 B4 C25 D4 A5 D5 D6 D8 D11 D13
- Conocimiento aplicado de la simulación, diseño, análisis y síntesis de experimentación y operaciones en vuelo.	A2 B3 C21 D3 A3 B4 C25 D4 A5 D5 D6 D8 D11 D13

Contenidos	
Tema	
Bloque 1: Certificación	Tema 1.1: Introducción y conceptos Tema 1.2: Organizaciones competentes en materia de aeronavegabilidad Tema 1.3: Requisitos de aeronavegabilidad Tema 1.4: El certificado tipo. El proceso de TC. Tema 1.5: Producción de artículos, piezas y dispositivos. Tema 1.6: Certificados de aeronavegabilidad Tema 1.7: Códigos de certificación de aeronaves y operaciones Tema 1.8: Modificación de aeronaves Tema 1.9: Validación y ensayos de vehículos espaciales
Bloque 2: Mantenimiento	Tema 2.1: Fundamentos del mantenimiento aeronáutico Tema 2.2: Mantenimiento de la aeronavegabilidad Tema 2.3: Gestión y tipos de mantenimiento Tema 2.4: Garantía de la calidad y seguridad en el mantenimiento

Planificación	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	33	0	33
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Seminario	2	0	2
Estudio previo	0	126.5	126.5
Trabajo tutelado	20	10	30
Examen de preguntas objetivas	3.5	0	3.5

*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 utilizando diferentes técnicas de ensayo Realización de prácticas de certificación Realización de casos prácticos de investigación de accidentes
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	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Trabajo tutelado	Informes y presentaciones de trabajos propuestos a lo largo del curso dentro de las sesiones de prácticas	20	A2 A3	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Examen de preguntas objetivas	- Examen de Certificación parcial de preguntas cortas y problemas (35%). - Examen de Mantenimiento parcial (a realizar en la fecha oficial) compuesto por preguntas cortas y problemas (35%).	70	A2 A3 A5	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D8 D11 D13

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación de Primera Oportunidad

(1) Alumnado que sigue la asignatura mediante Evaluación Continua

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

- Asistencia: Mínimo del 80% a las sesiones prácticas.
- Nota mínima por prueba: Un 4.0 en cada prueba evaluable.
- Nota mínima global de exámenes: Un 5.0 en la media de los dos exámenes.

El alumnado podrá repetir el examen del primer parcial en la fecha oficial de evaluación, sustituyéndose la calificación inicial por la obtenida en la nueva prueba.

En el caso de no cumplir estas condiciones, la calificación final será el resultado entre la nota media ponderada de la Evaluación Continua y un máximo de 4.9.

(2) Alumnado que desee ser evaluado mediante Evaluación Global

La evaluación de la asignatura en la primera oportunidad se realizará, por defecto, mediante Evaluación Continua. El alumnado tiene derecho a optar por la Evaluación Global según el procedimiento y plazo que establezca el centro para cada convocatoria, mediante un examen que supondrá el 100% de la calificación final.

Este examen integrará la totalidad de la materia impartida, incluidos los contenidos de todas las sesiones prácticas y trabajos (pudiendo incluir pruebas en aula de informática o laboratorio). Para aprobar, se requerirá una nota mínima de 4.0 en cada uno de los bloques teóricos y prácticos, además de un 5.0 en la media ponderada de todos ellos.

Evaluación de Segunda Oportunidad y Fin de Carrera

El alumnado que no superase la asignatura en la primera oportunidad podrá realizar un examen que supondrá el 100% de la calificación final.

Este examen integrará la totalidad de la materia impartida, incluidos los contenidos de todas las sesiones prácticas y trabajos (pudiendo incluir pruebas en aula de informática o laboratorio). Para aprobar, se requerirá una nota mínima de 4.0 en cada uno de los bloques teóricos y prácticos, además de un 5.0 en la media ponderada de todos ellos.

Si el alumnado ya aprobó la parte práctica en Evaluación Continua, no precisará examinarse de ella de nuevo. En caso de querer volver examinarse de la parte práctica, deberá solicitarlo explícitamente mediante evaluación global para esta segunda oportunidad.

Sobre los bloques de la asignatura

Se entienden como bloques teóricos de la asignatura las competencias relacionadas con los bloques de Certificación y

Mantenimiento. Por su parte, se consideran bloques prácticos aquellas actividades y competencias adquiridas en base a la ejecución de los bloques de Trabajo tutelado y Prácticas de laboratorio.

Sobre el uso de Inteligencia Artificial (IA)

Se permite el uso de herramientas de IA como apoyo en el desarrollo de las pruebas evaluables de la asignatura (excepto en exámenes de preguntas de desarrollo). No obstante, el alumnado debe ser plenamente consciente de su proceso de aprendizaje y responsable del contenido entregado. El uso de la IA para la generación íntegra de contenidos o la suplantación de autoría se considerará fraude académico. Ante indicios fundados de uso indebido de la IA, el profesorado podrá no admitir los trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento disciplinario correspondiente.

Sobre el uso de dispositivos electrónicos

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

C. Cuerno Rejado, **Aeronavegabilidad y certificación de aeronaves**, 1, Paraninfo, 2008

F. de Florio, **Airworthiness. An introduction to aircraft certification and operations**, 3, Elsevier, 2016

H.A. Kinnison, **Aviation maintenance management**, 2, McGraw-Hill, 2013

EASA, **Especificaciones de Certificación europeas de EASA**,

FAA, **Regulaciones Federales de Aviación de la FAA (EE.UU.)**,

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Transporte aéreo y sistemas embarcados/O07G410V01404
Aerodinámica y aeroelasticidad/O07G410V01923
Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Cálculo numérico				
Asignatura	Cálculo numérico			
Código	O07G410V01941			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Cid Iglesias, María Begoña			
Profesorado	Cid Iglesias, María Begoña			
Correo-e	bego@dma.uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de esta materia es que el estudiantado conozca y domine distintas técnicas y métodos necesarios tanto para otras materias como para el ejercicio profesional: los principales métodos numéricos para resolver grandes sistemas lineales y no lineales, problemas de valor inicial y de contorno y la aplicación del método de elementos finitos. 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
B2	Planificación, redacción, dirección y gestión de proyectos, cálculo y fabricación 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.
C32	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de los materiales y sistemas de la defensa; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; las técnicas de inspección, de control de calidad y de detección de fallos; los métodos y técnicas de reparación más adecuados.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
RA1: Conocimiento, comprensión y aplicación de los métodos numéricos de resolución de los modelos y problemas típicos de la Tecnología Aeroespacial.	A2 B2 C32 D3 A3 D4 A5 D5 D6 D8 D11

RA2: Conocer y saber usar alguna herramienta de software de simulación numérica que use el método de elementos finitos.	A2 A3 A5	B2	C32	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Contenidos	
Tema	
Resolución numérica de grandes sistemas lineales y no lineales	1. Métodos directos 2. Métodos iterativos. 3. Precondicionadores. 4. Métodos basados en algoritmos de descenso. 5. Métodos para sistemas no lineales.
Métodos para problemas de valor inicial	1. Métodos para problemas de valor inicial. 2. Métodos basados en diferenciación numérica. 3. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. 4. Ecuaciones diferenciales de orden superior.
Métodos para problemas de contorno	1. Método de tiro. 2. Método de diferencias finitas unidimensional.
Método de diferencias finitas para ecuaciones en derivadas parciales	1. MDF para EDP elípticas. 2. MDF para EDP parabólicas. 3. MDF para EDP hiperbólicas.
Método de elementos finitos	1. Formulación variacional. 2. MEF en dimensión 1. 3. MEF en dimensión superior. 4. MEF para problemas vectoriales. 5. MEF para problemas evolutivos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	25	60	85
Resolución de problemas	6	12	18
Resolución de problemas de forma autónoma	0	13.5	13.5
Prácticas con apoyo de las TIC	18	12	30
Examen de preguntas de desarrollo	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
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el estudiantado, así como a presentar la asignatura.
Lección magistral	La profesora expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia que se ilustran con numerosos ejemplos y aplicaciones. El estudiantado dispondrá de textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas	Planteamiento, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la materia impartida, tanto por parte del docente como de los estudiantes. Para ilustrar y completar la explicación de cada lección y para ayudar a que el estudiantado adquiera las capacidades necesarias.
Resolución de problemas de forma autónoma	El estudiantado tendrá que resolver ejercicios similares a los realizados en clase para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría. El estudiantado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Resolución de problemas	La profesora atenderá personalmente las dudas y consultas del estudiantado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.

Lección magistral	La profesora atenderá personalmente las dudas y consultas del estudiantado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.
Resolución de problemas de forma autónoma	La profesora atenderá personalmente las dudas y consultas del estudiantado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, como de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas con apoyo de las TIC	Asistencia y realización correcta de las prácticas mediante programas informáticos. RA1, RA2	20	A3 A5	B2	C32	D4 D5 D8
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de dos exámenes parciales con un peso del 40% en la nota final cada uno. Serán liberatorios y se requerirá alcanzar una nota de 5 sobre 10 para superarlos. RA1	80	A2 A3 A5	B2	C32	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

La modalidad de evaluación preferente es la de evaluación continua. El/la estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global (el 100% de la calificación en la fecha oficial) según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

En cualquier convocatoria es necesario obtener un 5 para aprobar la materia. Cada examen se puntuará sobre 10. Para superar la asignatura es necesario realizar las prácticas de laboratorio y alcanzar un 5 sobre 10 en las prácticas. El día del examen final podrán recuperarse los dos exámenes realizados a lo largo del cuatrimestre. Los/Las estudiantes podrán elegir qué pruebas hacer para mejorar sus notas y se aplicará la máxima nota alcanzada entre el examen hecho a lo largo del cuatrimestre y la recuperación.

En el caso de que la calificación media sea mayor que 5 sin superarse el 4 en alguna de las dos pruebas individuales, la nota final será 4.8 (*).

La duración máxima de cualquier examen será de 3 horas.

Evaluación segunda oportunidad:

Realización de un examen en el que se evaluarán los resultados de aprendizaje y la obtención de las competencias señaladas en la guía docente. Se debe obtener un 5 sobre 10 con un peso en la calificación final del 80%. Será de aplicación igualmente el criterio indicado en (*).

Si el/la estudiante no alcanza un 5 sobre 10 en las prácticas de laboratorio deberá hacer una prueba adicional para superar esta parte, que representa el 20% de la calificación final.

Procedimiento de evaluación global (cualquier convocatoria):

La convocatoria de Fin de Carrera sigue el procedimiento de evaluación global.

Evaluación teórico-práctica: Realización de un examen en el que se evaluarán los resultados de aprendizaje y la obtención de las competencias señaladas en la guía docente. Debe lograr un 5 sobre 10 con un peso en la calificación final del 80%.

Evaluación prácticas de informática: Es imprescindible realizar esta prueba para superar la asignatura. Consistirá en un examen práctico sobre los temas tratados en las prácticas de informática durante el curso. Debe alcanzar un 5 sobre 10 para hacer considerar la parte teórica, con un peso en la calificación final del 20%.

Será de aplicación igualmente el criterio indicado en (*).

Fechas de evaluación:

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web https://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes/

Compromiso ético:

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

El profesorado podrá utilizar dispositivos de detección de radiofrecuencias durante las pruebas, previo aviso.

Cualquier uso de la IA en trabajos académicos debe ser declarado, indicando la herramienta utilizada, la función realizada y el alcance de su intervención y qué parte del trabajo es de autoría propia. Ante indicios fundados de uso indebido de la IA el profesorado puede inadmitir trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento administrativo disciplinario correspondiente.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Burden, R.; Faires, J., **Análisis Numérico**, Iberoamericana,

Kreyszig, E., **Advanced engineering mathematics**, Wiley,

LeVeque, R.J., **Finite difference methods for ordinary and partial differential equations**, Siam,

Reddy, J. N., **An introduction to the finite element method**, McGraw-Hill,

Bibliografía Complementaria

Chapra, S., Canale, R., **Métodos numéricos para ingenieros**, McGraw-Hill,

Conde, L.; Winter,G., **Métodos y algoritmos básicos del álgebra numérica**, Reverté,

Grau, J. - Torres, R., **Introducción a la mecánica de fluidos y transferencia de calor con COMSOL Multiphysics**, Addlink,

Quintela,P., **Matemáticas en ingeniería con Matlab**, Universidade de Santiago de Compostela,

Taylor, R.L.; Nithiarasu, P.; Zienkiewicz, O.C., **The finite element method**, Oxford,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102
Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Otros comentarios

Se recomienda acudir a clase y trabajar los contenidos semanalmente.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aleaciones y materiales compuestos aeroespaciales				
Asignatura	Aleaciones y materiales compuestos aeroespaciales			
Código	O07G410V01942			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Álvarez González, David			
Profesorado	Álvarez González, David			
Correo-e	davidag@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Esta materia debe considerarse como una continuación de la de Ciencia y Tecnología de los Materiales que se imparte en segundo curso de la titulación. En ella se profundizará en el estudio de los materiales más empleados en la industria aeroespacial. Se estudiarán tanto los materiales ligeros (aleaciones y materiales compuestos) empleados en el fuselaje, alas y estabilizadores, como las aleaciones de altas prestaciones empleadas en turbinas, trenes de aterrizaje y otos elementos de alta responsabilidad. Se abordarán las propiedades mecánicas y superficiales más importantes. Se presentarán también los principales métodos de unión y las técnicas de control de calidad más habitualmente empleadas por la industria aeroespacial. 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
C30	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales utilizados en el sector aeroespacial y los procesos de tratamientos para modificar sus propiedades mecánicas.
C32	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de los materiales y sistemas de la defensa; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; las técnicas de inspección, de control de calidad y de detección de fallos; los métodos y técnicas de reparación más adecuados.
C33	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica del vuelo, ingeniería de la defensa aérea (balística, misiles y sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia y tecnología de los materiales, teoría de estructuras.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
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 y aplicación de los materiales empleados en el sector aeroespacial: capacidad de identificar sus diferencias.	A3	C30 C33	D4 D8 D11 D13

Conocimiento, comprensión y aplicación de los materiales utilizados en el sector aeroespacial: herramientas para la determinación del comportamiento y propiedades.	A3 A5	C32 C33	D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento, comprensión y aplicación de los materiales empleados en el sector aeroespacial: métodos de fabricación y optimización.	A2 A3 A5	C32 C33	D3 D4 D5 D6 D11 D13

Contenidos	
Tema	
Tema 1.- Características generales de los materiales empleados en la industria aeroespacial	Requisitos de diseño, acreditación y certificación. Evolución de los materiales
Tema 2.- Aleaciones ligeras: aleaciones de Aluminio. Aleaciones de Magnesio y de Berilio	Aleaciones de aluminio: Procesado y tratamientos térmicos. Clasificación. Principales aleaciones de aluminio para aplicación aeroespaciales. Aleaciones de Mg para aplicación aeroespaciais- Aleaciones de Berilio. Principales aplicaciones aeroespaciales
Tema 3.- Aceros de muy alta resistencia.	Aceros de alta resistencia de temple y revenido. Aceros PH. Aceros inoxidables. Aceros de muy alta resistencia mecánica. Aceros maraging.
Tema 4.- Aleaciones de Titanio	Introducción a las aleaciones de Titanio: metalurgia física y procesado. Propiedades de las aleaciones de Titanio. Aplicaciones aeroespaciales de las aleaciones de Ti. Esponja de titanio.
Tema 5.- Superaleaciones, aleaciones especiales.	Superaleacioens de base níquel y de base cobalto. Intermetálicos estructurales: aluminiuros de titanio, de níquel y de hierro. Aleaciones con Memoria de forma. Aleaciones superplásticas. Aplicaciones aeroespaciales. Materiales compuestos de matriz metálica
Tema 6.- Materiales compuestos de matriz polimérica.	Características generales. Fibras y Matrices: F. de carbono. Fibras cerámicas (de vidrio, Boro). Fibras orgánicas (aramida, polietileno), Fibras metálicas. Matrices termoestables, resinas (epoxi, poliésteres, fenólicas). Preimpregnados. Núcleos sandwich. Materiales compuestos de matriz termoplástica. Procesos de fabricación. Adhesivos estructurales.
Tema 7- Materiales cerámicos de aplicación en la industria aeroespacial	Características generales. Materilaes cerámicos UHT: boruros, carburos, nitruros. Aplicaciones; TBC's, sistemas de propulsión, escudos térmicos). Materiales compuestos de matriz cerámica.
Tema 8.- Selección de Materiales	Introducción al proceso de selección de materiales. Método Ashby (CES Edupack). Mapas de selección de materiales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	46	115.5	161.5
Trabajo tutelado	1	20	21
Salidas de estudio	8	0	8
Prácticas de laboratorio	14	2	16
Resolución de problemas	5	5	10
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Presentación	0.5	3	3.5
Portafolio/dossier	1	1	2
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la materia. Descripción de la metodología y pruebas de evaluación. Asignación de grupos

Lección magistral	Exposición por parte del profesor/a de los contenidos fundamentales de la materia. Se intercalarán actividades participativas en su desarrollo. Los conocimientos adquiridos por el estudiantado se evaluarán a través de un examen escrito realizado de acuerdo con el calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE, publicado en la página web http://aero.uvigo.eres/gl/docencia/exámenes Dicha prueba consta de preguntas objetivas y de respuesta corta
Trabajo tutelado	El alumnado desarrollará un trabajo en grupos reducidos , seleccionado entre los temas propuestos por el profesorado. Esta actividad será valorada a través de la defensa pública del trabajo siguiendo una rúbrica conocida
Salidas de estudio	Visitas en grupo reducido realizada a alguna de las empresas del sector aeronáutico. En el caso de no ser posible la realización de estas visitas, serán substituídas por conferencias impartidas por especialistas del sector. Esta actividad será evaluada mediante un informe que se incorporará al dossier del estudiante
Prácticas de laboratorio	Actividades para la aplicación práctica de los conocimeintos adquiridos. Se desarrolla en laboratorio y con equipamiento especializado. Serán evaluadas a través de un informe de prácticas
Resolución de problemas	Resolución de cuestiones, problemas y ejercicios relacionados con la materia que serán presentados en las clases prácticas. Serán evaluados mediante la resolución autónoma de ejercicios propuestos que se incorporarán al dossier del estudiante y mediante cuestionarios on line a lo largo del curso

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención que el profesorado presta de manera individual al alumnado para resolver las dudas y dificultades que encuentran en la comprensión de los contenidos de la materia presentados en las clases teóricas.
Prácticas de laboratorio	Atención individualizada al estudiantado por parte del profesorado de prácticas para resolver las dificultades que encuentre en su desarrollo.
Resolución de problemas	Tiempo en el que el profesor ayuda al alumnado a resolver las diificultades que pueda encontrar en la resolución de problemas y ejercicios prácticos
Trabajo tutelado	Tiempo de atención individualizada en que el profesorado orienta al estudiantado en el desarrollo de los trabajos de grupo.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas	Al largo del curso, el alumnado realizará una serie de tareas (breves presentaciones, trabajos, o cuestionarios) en los que deberán mostrar su comprensión de los conceptos básicos y la aplicación de los mismos a problemas relacionados con los materiales en la aeronáutica	10	A2 A5	C30	D4 D8
Examen de preguntas objetivas	Prueba individual escrita en la que el alumno/la deberá respondera las cuestiones relativas a la materia presentada en el aula, demostrando comprensión de los conceptos básicos, capacidad de organización de la información y de relacionar conceptos	40	A2 A3	C32	D4 D8
Presentación	Prueba en la que el alumno/a o un grupo de estudiantes presentan delante de sus compañeros el trabajo desarrollado en relación con un tema propuesto, demostrando el conocimiento adquirido y su capacidad de comunicación. Deberán responder a las preguntas formuladas. La evaluación se realizará siguiendo una rúbrica conocida	30	A2 A3 A5		D4 D5 D8 D11 D13
Portafolio/dossier	En el portafolio el estudiante deberá presentar los resúmenes o la respuesta a las cuestiones relativas a las prácticas de laboratorio desarrolladas, así como de las visitas de estudio las empresas seleccionadas. Se valorará la calidad de la información, claridad de exposición y ajuste la normativa, de ser el caso.	20	A3 A5	C32 C33	D5 D8 D11 D13

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación completa de los conocimientos y habilidades desarrollados por el estudantado se realizará a través de pruebas de Evaluación contínua y un examen final escrito.

-**Evaluación contínua:** Supondrá un 60% de la nota total y constará de actividades que se desarrollarán al largo de todo el cuadrimestre (Resolucion de problemas: 10%; Trabajo individual o de grupo: 30%; Portafolio/ dosisier: 20%). Las pruebas

presenciales se realizarán en horario lectivo.

- El **examen escrito** (40%) consta de preguntas objetivas, preguntas cortas, y cuestiones tipo test. Se realizará en las fechas fijadas en el calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE . Se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.eres/gl/docencia/exámenes

Para superar la materia, será necesario conseguir una nota mínima del 40% en cada uno de los tipos de evaluación . En el caso de no alcanzarse este criterio, la máxima calificación que podrá conseguir el alumno/la es un 4/10.

Los estudiantes pueden renunciar a la calificación obtenida en evaluación continua y presentarse a un examen que valida todas las competencias, con una puntuación del 100%. Esta decisión de renunciar a la evaluación continua deberá comunicarse en la forma y en el plazo establecido al centro y/o al profesorado de la asignatura.

Para la evaluación correspondiente a la segunda oportunidad (junio/julio) el estudiante que asista con regularidad al curso, y tenga superada la avalización continua, podrá escoger entre mantener la calificación obtenida en estas pruebas y realizar sólo el examen escrito con un valor del 40%, o renunciar la calificación obtenida en la evaluación contínua y realizar un examen que evalúe la totalidad de las competencias, con un 100% de la puntuación. Esta decisión deberá comunicarse en la forma y en el plazo establecido por el centro o por el profesorado de la materia. La misma metodología se aplicará para la evaluación en la convocatoria fin de carrera.

El/La estudante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

CÓDIGO ÉTICO: Como miembros de la Universidade de Vigo, se espera que el estudiantado de esta materia promueva y comparta una cultura ética y de integridad académica. Se considera que cualquier intento de obtener una ventaja académica por medios deshonestos o injustos es una falta de integridad que resulta inaceptable.

En caso de que el profesorado detecte un comportamiento no ético por parte de un/una estudiante (copia en el examen escrito a través de cualquier método, utilización de dispositivos electrónicos si no son expresamente autorizados, plagio, reutilización de trabajos, etc.) el alumno/a será calificado con una nota de: Suspenso (0,0) en la nota final. En el caso de reincidencia, serán comunicados los hechos a la dirección de la EEAE para su consideración.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ashby, M.; Shercliff, H.; Cebon, D., **Materials. Engieneering, Science, Processing and Design**, 3ª, Elsevier, B.H., 2014

Antonio Miravete, director, **Materiales Compuestos, I y II**, 1ª, Reverté, 2007

Bibliografía Complementaria

Prasad, N.E.; Wanhill, R.J.H., Editors, **Aerospace Materials and Material Tecnologies, vo:1,2**, 1ª, Springer, 2017

Daniel Gay, **Composite Materials**, 3ª, CRC Press, 2015

F.C, Campbell, **Manufacturing technology for Aerospace Structural Materials**, 1ª, Elsevier, 2006

Peter Morgan, **Carbon fibers and their composites**, 1ª, Taylor &Francis, 2005

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Materiales para la industria aeroespacial/O07G410V01903

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aerodinámica y aeroelasticidad/O07G410V01923
Fabricación aeroespacial/O07G410V01501

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405
Química: Química/O07G410V01203
Tecnología aeroespacial/O07G410V01205
Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304

Otros comentarios

En el caso de discrepancia o inconsistencia en la información contenida en las distintas versiones lingüísticas deesta guía, se entenderá que prevalece la versión editada en galego.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica analítica y orbital				
Asignatura	Mecánica analítica y orbital			
Código	O07G410V01943			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Tommasini , Daniele			
Profesorado	Tommasini , Daniele			
Correo-e	daniele@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/			
Descripción general	Se estudiarán los métodos de la Mecánica Analítica Lagrangiana y Hamiltoniana, para aplicarlos en particular a la Mecánica Orbital de los vehículos espaciales. Asignatura 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
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.
C26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
C33	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica del vuelo, ingeniería de la defensa aérea (balística, misiles y sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia y tecnología de los materiales, teoría de estructuras.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos y técnicas de la Mecánica Analítica; en concreto, las Ecuaciones de Lagrange, las ecuaciones de Hamilton-Jacobi y las transformaciones canónicas, el equilibrio de sistemas dinámicos y las oscilaciones de 1 grado de libertad y de N grados de libertad.	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Conocimiento y comprensión de la dinámica de actitud de los vehículos espaciales	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los problemas astrodinámicos relacionados con el movimiento del centro de masas de un vehículos espacial; en concreto, las órbitas keplerianas, las órbitas reales condicionadas por las diferentes perturbaciones orbitales, las órbitas osculatrices y los métodos numéricos usuales en Astrodinámica	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Contenidos

Tema	
Mecánica Analítica	Introducción a la Mecánica Lagrangiana
	Introducción a la Mecánica Hamiltoniana
	Sistemas Dinámicos: ejemplos; linealización; criterios de estabilidad de Lyapunov; integración numérica
Mecánica Orbital	Movimiento Kepleriano
	Fuerzas Perturbadoras: modelización; métodos numéricos para el cálculo de órbitas y parámetros orbitales
	Dinámica de Actitud

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	12	18	30
Prácticas con apoyo de las TIC	12	18	30
Lección magistral	26	39	65
Examen de preguntas de desarrollo	1.25	0	1.25
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	22.5	22.5
Examen de preguntas de desarrollo	1.25	0	1.25

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Se solucionarán problemas de mecánica analítica y orbital con la participación activa del estudiantado
Prácticas con apoyo de las TIC	El estudiantado solucionará numéricamente problemas de mecánica orbital en el aula de informática con la supervisión del profesor
Lección magistral	El docente expondrá la teoría en lecciones magistrales

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Resolución de problemas	Cada alumno/a participará en la resolución de problemas con la ayuda del docente.
Prácticas con apoyo de las TIC	Cada alumno/a participará en la resolución de problemas numéricos con la ayuda del docente.
Pruebas	**Descripción**
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Cada alumno/a participará en la elaboración de los informes de las prácticas con la ayuda del docente.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	Asistencia y participación activa en las aulas de resolución de problemas	5	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Prácticas con apoyo de las TIC	Asistencia y participación activa en las prácticas de computación	5	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Examen de preguntas de desarrollo	Primer examen parcial de evaluación sobre las competencias y contenidos de la materia	30	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe sobre la metodología y los resultados de las prácticas de cálculo numérico	30	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Examen de preguntas de desarrollo	Segundo examen parcial de evaluación sobre las competencias y contenidos de la materia	30	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Las pruebas de evaluación continua se realizarán dentro del horario lectivo.

En la evaluación continua, la calificación final será la media ponderada de las obtenidas en las pruebas individuales, sin que haya calificación mínima en ninguna de las pruebas. La calificación global obtenida con esa media ponderada deberá ser mayor o igual a 5 para aprobar la asignatura.

En la evaluación continua, las prácticas y las pruebas son obligatorias y liberatorias. Mientras las prácticas no son recuperables, los alumnos que no hayan podido realizar el primero parcial o lo hayan suspendido podrán volver a hacerlo en el día del examen final, en el cual también se realizará el segundo parcial.

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria. Para quien así lo haya hecho, la evaluación se hará enteramente con el examen (100% en este caso).

Para la segunda oportunidad se aplicarán los mismos criterios que para la primera.

En el caso de la convocatoria fin de carrera, la evaluación se hará enteramente con el examen (100% en este caso).

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames.

La data del primer parcial se comunicará al principio de curso.

USO DE LA IA:

Ante indicios fundados de uso indebido de la IA, el profesorado puede inadmitir trabajos, solicitar pruebas adicionales o remitir el caso al procedimiento administrativo disciplinario correspondiente.

Cualquier uso de la IA en trabajos académicos debe ser declarado, indicando la herramienta utilizada, la función realizada y el alcance de su intervención, así como qué parte del trabajo es de autoría humana.

NOTA IMPORTANTE PARA EXÁMENES:

El estudiantado no podrá acceder al aula con teléfono móvil, reloj o cualquier otro dispositivo electrónico activado. De darse el caso, podrá ser objeto de medida disciplinaria (expulsión del aula, calificación del examen con 0 puntos o anulación total de la prueba). Tampoco podrá utilizar ningún dispositivo de escucha no autorizado.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Howard Curtis, **Orbital Mechanics for Engeneering Students 3rd Edition**, 3ª, Elsevier, 2014

H. Schaub, J. L. Junkins, **Analytical Mechanics of Space Systems**, AIAA Education Series, 2009

Oliver Montenbruck; Eberhard Gill, **Satellite Orbits: Models, Methods and Applications**, Springer; HAR/CDR edition (September 2, 2011), 2011

J. E. Prussing, B. A. Conway, **Orbital Mechanics**, 2ª, Oxford University Press, 2012

A. E. Roy, **Orbital Motion, Fourth Edition**, 4ª, CRC Press,

William T. Thomson, **Introduction to Space Dynamics**, Dover Publications, 1985

D. A. Vallado, **Fundamentals of Astrodynamics and Applications**, Springer, 2007

Bibliografía Complementaria

D. Tommasini, **Apuntes de la asignatura**,

R.R. Bate, D.D. Mueller, J.E. White, **Fundamentals of Astrodynamics (Dover Books on Aeronautical Engineering) Revised ed. Edition**,

P.C. Hughes, **Spacecraft Attitude Dynamics**, Dover Publications, 2004

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Mecánica clásica/O07G410V01305
Física: Física I/O07G410V01103
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Cálculo numérico/O07G410V01941
Informática: Informática/O07G410V01104
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102
Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Control y optimización				
Asignatura	Control y optimización			
Código	O07G410V01944			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	García Rivera, Matías			
Profesorado	García Rivera, Matías			
Correo-e	mgrivera@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta materia presenta diferentes técnicas de análisis y diseño de sistemas de control, utilizando tanto las técnicas de la teoría de control clásica como de teoría de control moderno. Las técnicas de optimización son aplicadas en problemas de diseño.			

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
C31	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fenómenos físicos del vuelo de los sistemas aéreos de defensa, sus cualidades y su control, las actuaciones, la estabilidad y los sistemas automáticos de control.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
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 de Formación y Aprendizaje		
RA01: Adquirir una visión global de los métodos de optimización y sus aplicaciones en particular en las modernas técnicas de control óptimo.	A2 A3 A5	C31	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

Contenidos
Tema
Introducción a la optimización
Sistemas de control discretos y muestreados
Diseño de controladores PID
Espacio de estados
Estimación de estado
Métodos de optimización multidimensionales
El controlador lineal cuadrático
Regulador linear cuadrático gaussiano
Control de mínima varianza
Optimización con restricciones
Control predictivo basado en modelo

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	24	42
Resolución de problemas de forma autónoma	0	24	24
Lección magistral	32	44.5	76.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	5	5
Examen de preguntas de desarrollo	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
Prácticas de laboratorio	Una vez desarrollados los contenidos de teoría y problemas correspondientes a las sesiones magistrales, el alumnado realizará prácticas de laboratorio bajo la tutela del profesorado. Actividad presencial.
Resolución de problemas de forma autónoma	Una vez desarrollados los contenidos de teoría y problemas correspondientes a las sesiones magistrales, el alumnado resolverá problemas de forma autónoma. Actividad no presencial.
Lección magistral	El profesorado explicará a lo largo de cada hora de clase lo mas relevante de los contenidos de la materia. Se favorecerá la participación activa del alumnado. Actividad presencial.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El profesorado asesorará al alumnado en los problemas que se encuentre con los temas de teoría de la materia dados en clases
Prácticas de laboratorio	El profesorado asesorará al alumnado en los problemas que se encuentre con los ejercicios planteados en las prácticas de laboratorio

Evaluación					
	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas de forma autónoma	Entrega de las soluciones a una serie de ejercicios propuestos. Esta prueba no es recuperable. Prueba no presencial. Resultado de aprendizaje evaluado RA01.	5	A2 A3 A5	C31	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Entrega de un informe de prácticas que evalúa la asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías. Esta prueba no es recuperable. Prueba no presencial. Resultado de aprendizaje evaluado RA01.	5	A2 A3 A5	C31	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

Examen de preguntas de desarrollo	Prueba 1 (30%) Examen de preguntas de desarrollo Esta prueba evalúa los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas adquiridos en las clases de teoría y prácticas. Prueba presencial. Esta prueba se realizará aproximadamente en la quinta semana del período formativo (total 15). Esta prueba no es recuperable. Es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10. Resultado de aprendizaje evaluado: RA01. Aprendizaje: todas Prueba 2 (30%) Examen de preguntas de desarrollo Esta prueba evalúa los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas adquiridos en las clases de teoría y prácticas. Prueba presencial. Esta prueba se realizará aproximadamente en la décima semana del período formativo (total 15). Esta prueba no es recuperable. Es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10. Resultado de aprendizaje evaluado: RA01. Aprendizaje: todas Prueba 3 (30%) Examen de preguntas de desarrollo Esta prueba evalúa los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas adquiridos en las clases de teoría y prácticas. Prueba presencial. Esta prueba se realizará en enero, el mismo día, hora y lugar que el examen de la evaluación global en la 1ª oportunidad. Esta prueba no es recuperable. Es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10. Resultado de aprendizaje evaluado: RA01. Aprendizaje: todas	90	A2 A3 A5	C31	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

Otros comentarios sobre la Evaluación

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

La cualificación numérica máxima de esta materia es 10.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTINUA EN LA 1ª OPORTUNIDAD

La evaluación continua en la 1ª oportunidad consta de:

- 3 exámenes de preguntas de desarrollo. Estas pruebas evalúan los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas alcanzados en las clases de teoría y práctica. Cada prueba representa 3 puntos de la nota final. Es necesario obtener un mínimo de 1.5 puntos en cada prueba.
- Una entrega de las soluciones a una serie de ejercicios propuestos realizados de forma autónoma. Representa 0.5 puntos da nota final. Es necesario obtener un mínimo de 0.25 puntos.
- Una entrega de un informe de prácticas. Representa 0.5 puntos de la nota final. Es necesario obtener un mínimo de 0.25 puntos.

Todos los exámenes y todas las entregas no son recuperables.

En el caso de no alcanzar en alguna de las partes el mínimo requerido, no se aprobará la materia, y la nota final de la materia nunca superará la calificación de 4.9.

El alumnado tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN GLOBAL EN LA 1ª OPORTUNIDAD

La evaluación global en la 1ª oportunidad consta de un examen de preguntas de desarrollo. Esta prueba evalúa los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas alcanzados en el temario de teoría y práctica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN GLOBAL EN LA 2ª OPORTUNIDAD Y EN FIN DE CARRERA.

La evaluación global en la 2ª oportunidad y fin de carrera, consta de un examen de preguntas de desarrollo. Esta prueba evalúa los conocimientos, competencias y habilidades o destrezas alcanzados en el temario de teoría y práctica.

PROCESO DE CALIFICACIÓN

En el caso de no alcanzar en alguna de las partes el mínimo requerido, no se aprobará la materia, y la nota final de la materia nunca superará la calificación de 4.9.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La IA está prohibida en todas las pruebas de evaluación, tanto continuas como globales.

La IA está permitida en todas las actividades docentes.

DETECCIÓN DE PLAGIO

En caso de detección de copia o plagio en cualquiera de las pruebas de evaluación (continua o global), la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la Dirección del Centro para los efectos oportunos.

PROHIBICIÓN DE USO DE CUALQUIER DISPOSITIVO ELECTRÓNICO

Se recuerda al alumnado la prohibición del uso de cualquier dispositivo electrónico en las pruebas de evaluación, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Alumnado Universitario, relativo a los deberes del alumnado universitario, que establece el deber de "Abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad."

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

JUSTIFICACIÓN DE AUSENCIA

Para poder justificar la ausencia a una prueba es necesario un Justificante de Ausencia o un Parte de Consulta y Hospitalización (también llamado P10) emitido por el médico del SERGAS, o un certificado emitido por un colegiado médico. Nunca será válido un justificante de cita del médico.

CONSULTA/SOLICITUD DE TUTORÍAS

Las tutorías se pueden consultar a través de la página personal del profesorado, accesible a través de https://aero.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/

Fuentes de información
Bibliografía Básica
Domínguez, S.; Campoy, P.; Sebastián, J.M.; Jiménez, A., **CONTROL EN EL ESPACIO DE ESTADO**, 9788483222973, 2a, Pearson Educación S.A., Madrid,, 2006
K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 9788483226605, 5a, PRENTICE-HALL, 2010
B. C. KUO, **Sistemas de control automático**, 9789688807231, 7a, PRENTICE HALL, 1996
R. FLETCHER, **Methods of Optimization**, 9780471915478, 2e, John Wiley & Sons, 2007
Bibliografía Complementaria
Moreno, Garrido, Balaguer, **Ingeniería de Control: modelado y control de sistemas dinámicos**, 9788434480551, Ariel, 2003

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica y automática/O07G410V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de propulsión				
Asignatura	Sistemas de propulsión			
Código	O07G410V01945			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Ulloa Sande, Carlos			
Profesorado	Ulloa Sande, Carlos			
Correo-e	carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La materia trata sobre los problemas de desarrollo de los sistemas de propulsión utilizados en aeronaves y misiles. Los sistemas de propulsión aeronáuticos y espaciales son requeridos para realizar una gran variedad de misiones, abarcando desde los muy pequeños empujes durante varios años de actuación, característicos de algunos sistemas de propulsión empleados en satélites, hasta los muy grandes empujes actuando durante tiempos muy cortos, como los impulsores de un lanzador espacial o de un misil balístico intercontinental. 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.
C29	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los conceptos y leyes que gobiernan la combustión interna, su aplicación a la propulsión cohete.
C33	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica del vuelo, ingeniería de la defensa aérea (balística, misiles y sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia y tecnología de los materiales, teoría de estructuras.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
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 de Formación y Aprendizaje			
- Conocer las necesidades propulsivas de las aeronaves.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

- Conocer los empujes y resistencias relacionados con los aerorreactores.	A2 A3 A5	B1	C29	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
- Conocer y cuantificar de forma aplicada el proceso de combustión de los aerorreactores y el rendimiento de la combustión.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8 D11 D13
- Saber realizar un balance energético diferenciando y calculando los rendimientos involucrados.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8 D11 D13
- Saber resolver problemas relacionados con el cálculo de los ciclos termodinámicos y las características de los aerorreactores; así como el efecto de las características y calidad de los componentes.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8 D11 D13
- Conocer los diferentes aerorreactores y saber obtener los sistemas óptimos bajo el punto de vista de propulsivo.	A2 A3 A5	B1	C29	D3 D4 D5 D11 D13
- Dimensionar los componentes que intervienen en el sistema propulsivo.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D5 D8
- Utilizar herramientas informáticas de cálculo de actuaciones de aerorreactores.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8
- Conocer el efecto de las condiciones de vuelo: velocidad y altitud en el funcionamiento de los aerorreactores.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D8
- Conocer los problemas ambientales de los aerorreactores y sus posibles soluciones.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D13
- Redactar informes técnicos y hacer exposiciones orales técnicas.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D3 D6 D8 D11 D13
- Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D5 D6 D8
- Conocimiento y comprensión de las leyes que gobiernan el movimiento de vehículos propulsados con motores cohete; la generación de empuje y las variables de las que depende.	A2 A3	B1	C29	D4 D8
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis del modelo ideal de los motores cohete de propulsión fluidodinámica y de la influencia de efectos reales.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D4 D5 D8
- Conocimiento de los propulsantes y comprensión y del proceso de combustión de los motores cohete de propulsante sólido, líquido e híbridos.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D8
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis del sistema de ionización y de aceleración de los motores cohete eléctricos.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D8
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de los sistemas de alimentación y refrigeración.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D8
- Capacitar para comprender y simular los procesos físico-matemáticos de los motores cohete y para abordar tanto el problema de actuaciones como el de síntesis o diseño.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D4 D5 D8

Contenidos
Tema

Bloque 1: Introducción	Tema 1.1: Introducción a sistemas de propulsión de aeronaves. Tema 1.2: Motores alternativos. Tema 1.3: Turbopropulsores y turboejes.
Bloque 2: Cohetes	Tema 2.1: Introducción Tema 2.2: Descripción y principios de funcionamiento Tema 2.3: Cohetes químicos Tema 2.4: Propulsión eléctrica
Bloque 3: Aerorreactores	Tema 3.1: Descripción general de motor de reacción Tema 3.2: Operación del motor de reacción Tema 3.3: Difusores de admisión Tema 3.4: Compresores Tema 3.5: Cámaras de combustión Tema 3.6: Turbinas Tema 3.7: Toberas Tema 3.8: Análisis paramétrico de aerorreactores

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 sistemas de propulsión Realización de prácticas de simulación de sistemas de propulsión Realización de trabajos sobre sistemas de propulsión
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	C29 C33	D3 D4 D5 D6 D8 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	C29 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial de preguntas cortas y problemas (30%) (El porcentaje se puede dividir en pruebas más cortas) Examen final de preguntas cortas y problemas (40%)	70	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D3 D4 D5 D8 D11 D13

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 4.0.

-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 y haya renunciado a la evaluación continua, podrá realizarán 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. El estudiante que haya sido evaluado por evaluación continua en primera oportunidad y no haya renunciado a la misma, será evaluado de nuevo del examen final de Evaluación Continua y cumplir con los requisitos para superar la materia por evaluación continua.

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 item 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

B. Galmés, **Motores de reacción y turbinas de gas**, 2, Paraninfo, 2018

J.D. Mattingly, **Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets**, 2, AIAA Education Series, 2016

M. Cuesta, **Motores de reacción**, 9, Paraninfo, 2001

Bibliografía Complementaria

Y. Cengel, **Themodynamics: An engineering approach**, 9 in SI, McGraw-Hill, 2019

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Termodinámica/O07G410V01303
Mecánica de fluidos/O07G410V01402
Mecánica de fluidos II y CFD/O07G410V01922
Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Vehículos aeroespaciales				
Asignatura	Vehículos aeroespaciales			
Código	O07G410V01946			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Rey González, Guillermo David			
Profesorado	Rey González, Guillermo David			
Correo-e	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura comprende el estudio del diseño preliminar de vehículos aeroespaciales. Se hace un análisis general de los subsistemas y se profundiza en los de análisis de misión, control térmico, potencia, control de orientación, y estructural. Así mismo se hace una introducción a los sistemas de navegación y guiado de vehículos propulsados por motor cohete.			

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.
B4	Verificación y Certificación 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.
B8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.
C4	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
C6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
C7	Comprender el comportamiento de las estructuras ante las solicitaciones en condiciones de servicio y situaciones límite.
C27	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los sistemas espaciales.
C32	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de los materiales y sistemas de la defensa; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; las técnicas de inspección, de control de calidad y de detección de fallos; los métodos y técnicas de reparación más adecuados.
C33	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica del vuelo, ingeniería de la defensa aérea (balística, misiles y sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia y tecnología de los materiales, teoría de estructuras.
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis del diseño preliminar de aeronaves	A2 A3 A5	B1 B4 B6 B8	C4 C6 C7 C27 C32 C33	D4 D8 D11

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Aeronaves	Tema 1.1. Diseño preliminar de aeronaves de ala fija. Tema 1.2. Diseño preliminar de aeronaves de ala rotatoria
Tema 2. Misiles	Tema 2.1. Tipos y clasificación de misiles. Tema 2.2. Subsistemas de navegación, guiado y control de misiles
Tema 3. Vehículos espaciales.	Tema 3.1. Tipos y clasificación de vehículos espaciales. Tema 3.2. Análisis de misión. Tema 3.3. Análisis general de los subsistemas. Tema 3.4. Subsistema de control térmico. Tema 3.5. Subsistema de control de actitud y órbita

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	52	76
Resolución de problemas	10	31.5	41.5
Prácticas de laboratorio	16	14	30
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de un tema por parte del profesor según un guión previamente establecido
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios que tratan aspectos puntuales de un subsistema, y que a su vez todos juntos abordan un problema más global de ese subsistema de vehículos aeroespaciales.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas relacionadas con el temario de la asignatura. La realización de las prácticas requiere la preparación de las mismas, la asistencia y la realización de un informe por parte del estudiantado.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, el alumnado, de manera individual, podrá comentar con el profesorado cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algunos tipos de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.
Resolución de problemas	En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, con el desarrollo del proyecto, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo, o simplemente para informar al docente de la evolución del trabajo colaborativo. En las tutorías personalizadas, el alumnado, de manera individual, podrá comentar con el profesorado cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algunos tipos de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas y casos prácticos planteados en las sesiones de prácticas	30	A3 A5	B1 B6	C27 C32	D11
Examen de preguntas objetivas	Examen de problemas y/o preguntas de desarrollo y/o tipo test	35	A2 A3 A5	B1 B6	C27 C32 C33	D4 D8 D11
Examen de preguntas objetivas	Examen de problemas y/o preguntas de desarrollo y/o tipo test	35	A2 A3 A5	B1 B6	C27 C32 C33	D4 D8 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Convocatoria de 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 4.0.
- Asistir a, como mínimo, el 90% de las sesiones de prácticas.
- Entregar la totalidad de memorias 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 ponderada de EC y de 4.9.

(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 la universidad y el centro para cada convocatoria.

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.

Convocatoria de segunda oportunidad y fin de carrera.

El estudiantado que no haya superado la asignatura en la primera oportunidad podrá realizarán un examen que supondrá el 100% de la nota. 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.

Uso de IA

Se permite el uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) como apoyo para la realización de las actividades de la asignatura, salvo que se indique expresamente lo contrario. Cuando se utilicen estas herramientas, el estudiantado deberá declarar siempre su utilización de forma explícita en los trabajos entregados. En todo caso, será responsable del contenido entregado y deberá poder justificar su autoría y el proceso seguido para su elaboración. El uso de estas tecnologías deberá acogerse en todo momento a la normativa vigente de la universidad de matrícula en este ámbito.

El profesorado podrá solicitar aclaraciones, evidencias adicionales o defensas individuales de los trabajos realizados con el fin de verificar la adquisición de las competencias de la asignatura. En estas sesiones individuales, el estudiante deberá demostrar que ha comprendido plenamente el contenido de su trabajo y el proceso seguido para su elaboración.

Normas de aplicación en las pruebas presenciales.

Durante las pruebas, no se permite el uso de relojes, dispositivos que emitan o reciban radiofrecuencias, teléfonos móviles ni ningún otro dispositivo electrónico en el aula, salvo aquellos expresamente autorizados por la dirección del centro por motivos médicos, según la resolución correspondiente a la solicitud de adaptación de estudiantes con necesidades educativas especiales. Durante las pruebas, todo el alumnado deberá mantener sus pabellones auditivos despejados para comprobar que no utilizan dispositivos no autorizados.

En caso de que se detecte a algún alumno o alumna con material no autorizado durante cualquier prueba, copiando, intentando copiar o simplemente teniendo el material en el aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras la identificación, se le pedirá que abandone el aula y su calificación final será de 0 puntos.

Copia o plagio

En caso de detección de copia y/o plagio en cualquier elemento de calificación, la calificación en dicha entrega será 0 y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Peter Fortescue, Graham Swinerd, John Stark, **Spacecraft Systems Engineering**, 9780470750124, 4, Wiley John + Sons, 2011

James R. Wertz, Wiley Larson, **Space Mission Analysis and Design**, 9780792359012, 3, Springer, 1999

Gilmore D. G., **Spacecraft Thermal Control Handbook.**, 9781884989117, 2, The Aerospace Press., 2002

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Control y optimización/O07G410V01944

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205
Mecánica analítica y orbital/O07G410V01943

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en empresas				
Asignatura	Prácticas en empresas			
Código	O07G410V01981			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	http://http://aero.uvigo.es/			
Descripción general	Mediante la realización de prácticas en empresa el estudiante podrá aplicar las competencias y conocimientos adquiridos a lo largo de sus estudios, permitiendo reforzar su formación y facilitar su incorporación al mercado laboral. 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
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
D2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
D12	Compromiso ético y democrático

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimiento, comprensión y aplicación de los equipos de trabajo, del trabajo en equipo y de la comunicación oral y escrita en empresas e instituciones del sector aeroespacial, nacionales o extranjeras	A3 A4 A5		D2 D3 D4 D11 D12
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de distintos problemas técnicos concretos que aparecen en las empresas, aplicando con creatividad los conocimientos adquiridos en la carrera	A2	C19	D12

Contenidos
Tema

Conocimiento general por parte del estudiante del organigrama y de las líneas de actividad de la empresa o institución.	- Visita a las instalaciones. - Familiarización con la instrumentación, herramientas, lenguajes de programación y paquetes de software usuales. - Asignación del estudiante a un grupo de trabajo. - Asignación al estudiante de un paquete de trabajo concreto, correspondiente a uno de los trabajos activos de la empresa o a una de sus líneas de I+D+i, con su correspondiente cronograma. - Realización del trabajo encomendado. - Redacción de una memoria final sobre el trabajo realizado. Entrega de la documentación requerida junto con la memoria final

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	0	150	150

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

Metodologías

	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Realización de las prácticas externas en el organismo/empresa dentro del grupo de trabajo y tarea asignados

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Los estudiantes mantendrán contacto con el coordinador académico de la materia mediante lo envío regular de informes breves mediante emails, en los que informarán de cualquier incidente que haya podido existir y de las tareas realizadas na empresa. Se recomienda el envío semanal de los mismos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Evaluación por parte del tutor de la empresa durante el desarrollo de las prácticas (25%) Autoevaluación del alumno (25%) Evaluación de la memoria de prácticas entregada por el alumno al finalizar la realización de las mismas(25%) Evaluación del informe del tutor académico designado por el centro (25%) Los estudiantes en prácticas deberán mantener un contacto continuado no solo con su tutor en la empresa, sino también con su tutor académico. Al concluir las prácticas, los alumnos deberán entregar a su tutor académico una memoria final y el informe en documento oficial Informe del estudiante. En la evaluación se tendrá en cuenta el seguimiento realizado por el tutor académico y los informes entregados por el alumno.	100	A2 A3 A4 A5	C19	D2 D3 D4 D11 D12

Otros comentarios sobre la Evaluación

Esta materia se rige por lo establecido en el reglamento de prácticas en empresa del centro:

http://aero.uvigo.es/images/docs/escuela/normativa/Practicas_EEAE.pdf

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo de Fin de Grado				
Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	O07G410V01991			
Titulacion	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Tommasini , Daniele			
Profesorado	Tommasini , Daniele			
Correo-e	daniele@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	El Trabajo de Fin de Grado (TFG) es un trabajo original y personal que cada alumno realizará de manera independiente bajo la tutoría del profesorado y le permitirá mostrar de manera integrada la adquisición del contenido de la formación y las competencias asociadas al título. 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

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Contenidos
Tema
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería de los equipos y materiales aeroespaciales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio previo	0	90	90
Aprendizaje basado en proyectos	0	120	120
Trabajo tutelado	20	0	20
Proyecto	0	50	50
Presentación	1	19	20
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Estudio previo	Trabajo autónomo de estudio orientado a la adquisición de conocimientos teóricos.
Aprendizaje basado en proyectos	Trabajo del estudiante orientado a la aplicación práctica.
Trabajo tutelado	Dedicación presencial del alumno en las instalaciones de la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio: - Asistencia del alumno a los laboratorios de la escuela para el desarrollo del trabajo. - Tutorías con el tutor y/o con el co-tutor. Reuniones con el alumno dedicadas a la aplicación de métodos y técnicas, revisión de documentos, ensayos de la presentación, etc.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**

Trabajo tutelado	Tutorías personalizadas

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Proyecto	Evaluación del tutor: 25% Evaluación del tribunal: 50% - Calificación del alcance del proyecto. Se valorará la dificultad científico-técnica del trabajo (25%) - Calificación de la documentación. Se valorará la calidad de la memoria de TFG (25%)	75	
Presentación	Evaluación del tribunal: 25% - Calificación de la defensa. Se valoran aspectos como la claridad en la presentación, empleo del tiempo, calidad del material empleado y contestación a las preguntas del tribunal.	25	

Otros comentarios sobre la Evaluación

El TFG es un ejercicio original que se realiza individualmente, es presentado y defendido ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el campo de Tecnologías específicas para la ingeniería Aeroespacial de carácter profesional en el que sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas. La realización y evaluación del TFG está regulado según normativa vigente tanto de la Universidad de Vigo, como de la EEAE.

En caso de detección de copia, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

USO DE LA IA:

Cualquier uso de la IA en el TFG debe ser declarado, indicando la herramienta utilizada, la función realizada y el alcance de su intervención, así como qué parte del trabajo es de autoría humana.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Compromiso ético: se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio u otros) se considerará que la nota global en este curso será suspenso (0,0).

Requisitos: Para matricularse en el Trabajo Fin de Grado es necesario haber superado o estar matriculado en todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que se encuentra el TFG.

Información importante: El TFG sólo podrá ser defendido y evaluado cuando se tenga constancia de que el/la estudiante superó todos los créditos necesarios para la obtención del título de grado, excepto los correspondientes al propio TFG, según el Reglamento para la Realización del Trabajo de Fin de Grado aprobado en el Consejo de Gobierno el 15 de junio de 2016 y modificado el 13 de noviembre de 2018.

La originalidad de la memoria se estudiará a través de una aplicación informática para la detección de plagio.