



Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio

Presentación

La Escuela de Ingeniería 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 ingeniería 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
007G410V01101	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
007G410V01102	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
007G410V01103	Física: Física I	1c	6
007G410V01104	Informática: Informática	1c	6
007G410V01105	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	6
007G410V01201	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
007G410V01202	Física: Física II	2c	6
007G410V01203	Química: Química	2c	6
007G410V01204	Empresa: Administración da tecnoloxía e a empresa	2c	6

O07G410V01205	Tecnoloxía aeroespacial	2c	6
---------------	-------------------------	----	---

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01301	Matemáticas: Métodos matemáticos	1c	6
O07G410V01302	Enxeñaría eléctrica	1c	6
O07G410V01303	Termodinámica	1c	6
O07G410V01304	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
O07G410V01305	Mecánica clásica	1c	6
O07G410V01401	Matemáticas: Estatística	2c	6
O07G410V01402	Mecánica de fluídos	2c	6
O07G410V01403	Electrónica e automática	2c	6
O07G410V01404	Transporte aéreo e sistemas embarcados	2c	6
O07G410V01405	Resistencia de materiais e elasticidade	2c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
O07G410V01501	Fabricación aeroespacial	1c	6
O07G410V01921	Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas	1c	9
O07G410V01922	Mecánica de fluídos II e CFD	1c	9
O07G410V01923	Aerodinámica e aeroelasticidade	2c	9
O07G410V01925	Enxeñaría de sistemas e comunicacións aeroespaciais	2c	6
O07G410V01931	Aerorreactores e motores alternativos aeronáuticos	1c	6
O07G410V01932	Deseño mecánico, MEF e vibracións	2c	9
O07G410V01933	Vehículos espaciais	2c	6
O07G410V01941	Cálculo numérico	1c	6
O07G410V01942	Aleacións e materiais compostos aeroespaciais	2c	9
O07G410V01943	Mecánica analítica e orbital	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	O07G410V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Area Carracedo, Iván Carlos			
Profesorado	Area Carracedo, Iván Carlos			
Correo-e	area@uvigo.es			
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.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	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	• saber • saber hacer
CG2	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.	• saber • saber hacer
CE1	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.	• saber • saber hacer
CE32	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer • Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

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	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Capacidad para aplicarlos a otras ramas de las Matemáticas y de las Ciencias de la Ingeniería.	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contenidos

Tema	
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.
Sucesiones y series.	Sucesiones y series. Convergencia. Series numéricas de términos positivos. Criterios de convergencia. Series de potencias.
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 de laboratorio	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 expone en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma manual y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
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	El alumnado tendrá que resolver ejercicios de forma autónoma para comprobar la adquisición de las competencias.
Prácticas de laboratorio	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría, y el alumno 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.
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 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	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas de forma autónoma	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma.	40	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia.	60	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 30% del máximo de la calificación en cada una de las partes en las que se divide la asignatura. El examen final tendrá una duración máxima de tres horas.

El sistema de evaluación de junio-julio es el mismo que en diciembre-enero, manteniéndose las calificaciones obtenidas correspondientes a la resolución de problemas y/o ejercicios y de asistencia y participación.

En el caso de no asistentes, 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.

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 desuspense (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".

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

Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física I/O07G410V01103
Informática: Informática/O07G410V01104
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Asignatura	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	007G410V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Cid Araujo, Jose Angel			
Profesorado	Cid Araujo, Jose Angel			
Correo-e	angelcid@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
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.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	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	• saber • saber hacer
CG2	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.	• saber • saber hacer
CE1	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.	• saber • saber hacer
CE32	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer • Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

Capacidad para aplicar los conceptos y técnicas del Álgebra Lineal a otras ramas de las Matemáticas y de las Ciencias de la Ingeniería.

CB1
CG2
CE1
CE32
CT1
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8

Contenidos

Tema	
BLOQUE I	1. Números reales y 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

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Lección magistral	13	17	30
Resolución de problemas	29	37	66
Resolución de problemas de forma autónoma	5	20	25
Examen de preguntas de desarrollo	2	10	12
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 alumnado, 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.

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.

Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Antes de la realización de las prueba, atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.
Examen de preguntas de desarrollo	Antes de la realización de las prueba, atención y resolución de dudas al alumnado en relación a las diferentes actividades de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de una colección de ejercicios empleando aprendizaje colaborativo.	20	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba parcial en las que se recogerán los contenidos correspondientes a las sesiones magistrales y la resolución de problemas de los bloques temáticos I y II. Consta de dos partes: ☐ Una de preguntas cortas de carácter teórico-práctico (20%). ☐ Otra en la que se resolverán problemas/ejercicios (80%). Duración: 2 horas	40	CB1 CG2 CE1 CE32 CT3 CT4 CT5 CT8
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba parcial en las que se recogerán los contenidos correspondientes a las sesiones magistrales y la resolución de problemas del bloque temático III. Consta de dos partes: ☐ Una de preguntas cortas de carácter teórico-práctico (20%). ☐ Otra en la que se resolverán problemas/ejercicios (80%). Duración: 2.5 horas	40	CB1 CG2 CE1 CE32 CT3 CT4 CT5 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA 1ª EDICIÓN DE ACTAS

- Si un estudiante no realiza alguna de las entregas de ejercicios o no se presenta a alguna de las pruebas, se les asignará una calificación de 0 puntos en ellas.
- **Requisitos mínimos para superar la materia:** P1: nota parcial I (sobre 10); P2: nota parcial II (sobre 10); E: nota media resolución problemas (sobre 10)
 - $P1 \geq 2,5$ y $P2 \geq 2,5$
 - $(P1 + P2)/2 \geq 4$
- En caso de no cumplir los requisitos mínimos para superar la materia la calificación en actas será:

$$\min(4, (P1 + P2)/2)$$

- En caso de cumplir los requisitos mínimos para superar la materia la calificación en actas será:

$$\max((P1 + P2)/2, 0.8 \times (P1 + P2)/2 + 0.2 \times E)$$

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA LA 2ª EDICIÓN DE ACTAS

Prueba de respuesta larga, de desarrollo:

Descripción: Realización de una prueba objetiva con dos partes: una de carácter teórico-práctico y otra en la que se resolverán ejercicios prácticos. En esta prueba se recogerán los contenidos correspondientes a las sesiones magistrales y a la resolución de problemas.

Calificación: E: nota resolución problemas a lo largo del cuatrimestre (sobre 10); P: nota prueba (sobre 10)

La calificación de los alumnos se calculará de la forma siguiente:

$$\max (P, 0.8 \times P + 0.2 \times E)$$

FECHAS DE 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>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Burgos, Juan de, Álgebra lineal y geometría cartesiana, 3ª ed, S.A. Mc Graw Hill, 2006,

Grossman, S. I., Álgebra lineal, 7ª, S.A. Mc Graw Hill, 2012,

Hernández, E., Álgebra y Geometría, 3ª, Addison-Wesley, 2012,

Lay, D. C., Álgebra lineal y sus aplicaciones, 4ª ed, Pearson, 2012,

Bibliografía Complementaria

Castellet, M. ; Llerena, I., Álgebra Lineal y Geometría, 1ª ed, Reverté, 1991,

Lipschutz, S., Álgebra Lineal, 2ª ed, S.A. Mc Graw Hill, 1992,

Merino, L.; Santos, E., Álgebra Lineal con métodos elementales, 1ª ed, Paraninfo, 2006,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física I				
Asignatura	Física: Física I			
Código	007G410V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Correo-e	alexbexe@uvigo.es 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.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	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	• saber • saber hacer
CG2	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.	• saber • saber hacer
CE2	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer • Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
- Conocimiento, comprensión de los principios básicos de la Física y su aplicación al análisis y a la resolución de problemas de ingeniería	CB1 CT1 CT3 CT6 CT8

- Conocimiento, comprensión y aplicación de las leyes generales de la Mecánica Clásica, con especial hincapié en los movimientos relativos, la cinemática y dinámica del punto, los teoremas de la cantidad de movimiento y del momento cinético, y la cinemática, estática y dinámica del sólido rígido.

CG2
CE2
CT4
CT5
CT6

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	4.5	9.5	14
Metodologías basadas en investigación	0.5	3	3.5
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5
Informe de prácticas	0	5	5
Resolución de problemas	0	10	10
Presentación	1	6	7

*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 alumno debe solucionar una serie de problemas y/o ejercicios en un tiempo/condiciones establecido/as. Estos problemas serán evaluados
Metodologías basadas en investigación	Se programarán horas para que el alumno pueda resolver sus dudas en relación con la materia y los trabajos propuestos.
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 alumno guiándolo en todo momento para alcanzar los objetivos.
Metodologías basadas en investigación	Se programarán sesiones de tutoría para que los alumnos puedan resolver sus dudas

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Para superar la asignatura es necesario realizar las prácticas de laboratorio. Se evaluarán mediante evaluación continua durante la realización de las prácticas y la entrega de resultados. La nota de las prácticas puede contar hasta un 10% de la nota como máximo. (Obligatoria)	10	CB1 CE2 CT1 CT4 CT6 CT8
Metodologías basadas en investigación	Los alumnos expondrán en el aula el resultado de sus investigaciones. Puede contar hasta un 10% de la nota final. (Opcional)	10	CT1 CT3 CT4 CT6
Resolución de problemas	Los problemas resueltos por los alumnos serán evaluados por el profesor y podrán valer hasta un 10% de la nota final. (Opcional)	10	CE2 CT3 CT6
Examen de preguntas de desarrollo	Habrà un examen donde se evaluarà lo aprendido a través de problemas y cuestiones y podrá valer hasta un 70% de la nota final. La nota del examen deberá ser de 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura. En caso contrario el alumno estará suspenso. (Obligatorio)	70	CB1 CG2 CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

El sistema de evaluación de junio-julio es el mismo que el de diciembre-enero, 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 presentarse a la convocatoria de junio.

Aquellos/as alumnos/as que no puedan asistir a las clases deberán avisar al profesor. 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 70% . Es necesario sacar un 5 sobre 10 en el examen para aprobar la asignatura.
- Ejercicios: hasta un 10%
- Prácticas de laboratorio: hasta un 10%
- Trabajos de investigación: hasta un 10%

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 alumno 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.

El alumnado suspenso en diciembre no asistente a clase se podrá presentar en la convocatoria de junio 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 alumnos 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.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Física II/O07G410V01202

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Informática				
Asignatura	Informática: Informática			
Código	007G410V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Formella , Arno			
Profesorado	Formella , Arno Rodríguez Liñares, Leandro			
Correo-e	formella@uvigo.es			
Web	http://formella.webs.uvigo.es/doc/aero18/index.html			
Descripción general	En esta asignatura se establecen los contenidos básicos de informática y de introducción a la programación necesarios para os graduados y graduadas en Ingeniería Aeroespacial			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	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	• saber • saber hacer
CE3	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber hacer • Saber estar /ser
CT2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor	• saber hacer • Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber hacer • Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber hacer • Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer • Saber estar /ser
CT9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar	• saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento, comprensión y aplicación de las técnicas de programación básicas y de su uso en la resolución de los modelos numéricos de la Ingeniería.	CB1 CE3 CT4 CT5 CT9
Conocimiento comprensión y aplicación sobre la metodología de la programación (datos y operaciones básicas, programación modular, operaciones de entrada-salida, etc.).	CB1 CE3 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9

Conocimiento básico sobre los sistemas operativos y los lenguajes de programación, orientados fundamentalmente a la formulación e implementación de métodos numéricos específicos en ingeniería.	CB1 CE3 CT1 CT3 CT4 CT5 CT9
--	---

Contenidos

Tema	
Introducción a la informática	Hardware: componentes básicos Conceptos básicos de software Sistemas operativos Herramientas colaborativas Seguridad informática Redes de computadoras / big data
Conceptos de programación básicos	Tipos de lenguajes de programación: bajo y alto nivel Variables Funciones Control de flujo Entrada/salida
Conceptos de programación avanzados	Tipos de datos avanzados Excepciones Programación orientada a objetos
Programación orientada a la resolución de modelos numéricos usados en la ingeniería	Librerías matemáticas Cálculo paralelo Representación gráfica

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Lección magistral	23	46	69
Prácticas en aulas de informática	20	40	60
Práctica de laboratorio	4.5	5.5	10
Resolución de problemas	2	6	8
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: objetivos, competencias que deberá adquirir el estudiante, contenidos, sistema de evaluación. Formación de grupos de trabajo.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de los trabajos, ejercicios o proyectos a desarrollar por el estudiante.
Prácticas en aulas de informática	Resolución de ejercicios formulados en las sesiones prácticas, a partir de los conocimientos trabajados.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas en aulas de informática	Los 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas en aulas de informática	Asistencia y participación activa	5	CB1 CE3 CT3 CT4 CT5 CT8

Práctica de laboratorio	Desarrollo de programas y documentos en que los estudiantes reflejan las características de los trabajos realizados. Los estudiantes deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados u observaciones realizados, así como el análisis y el procesamiento de datos.	65	CB1 CE3 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9
Resolución de problemas	Pruebas de evaluación que incluyen preguntas teóricas o ejercicios teóricos para resolver. Los y las estudiantes deben dar respuesta a la actividad formulada, aplicando los conocimientos teóricos y prácticos de la materia de forma autónoma.	20	CB1 CE3 CT3 CT4 CT5 CT8
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas de evaluación que incluyen actividades y problemas o ejercicios prácticos para resolver. Los y las estudiantes deben dar respuesta a la actividad formulada, aplicando los conocimientos teóricos y prácticos de la materia de forma autónoma.	10	CB1 CE3 CT3 CT4 CT5 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación junio-julio:

El sistema de evaluación de junio-julio es la mismo que en diciembre-enero, manteniendo las calificaciones obtenidas para la resolución de problemas y/o ejercicios y la asistencia y participación.

Estudiantes no-asistentes a clases presenciales pueden realizar un examen tanto en diciembre como en julio que cubre 100% de la nota final.

Fechas de evaluación: el calendario de exámenes se publica en la web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bahit, Eugenia, Curso Python para Principiantes, Buenos Aires : Safe Creative, 2012,
González Duque, Raúl, Python para todos, Creative Commons, 2008,
Summerfield, Mark, Python 3, Anaya, 2009,
Guttag, John V., Introduction to computation and programming using Python, MIT Press, 2013,

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

RECOMENDACIONES

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 los profesores y ampliar el tiempo dedicado al aprendizaje independiente y autónomo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Expresión gráfica: Expresión gráfica				
Asignatura	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	007G410V01105			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Pérez Vázquez, Manuel			
Correo-e	maperez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo principal de la materia es capacitar al alumnado 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.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	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	• saber • saber hacer
CE5	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber • saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber hacer • Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber • saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
- Desarrollo de la capacidad de análisis e interpretación gráfica de enunciados, propiedades y situaciones de diversa índole planteados en contextos de ingeniería.	CB1 CE5
- Desarrollo de la capacidad de abstracción e idealización.	CT1
- Conocimiento de los principios generales sobre diseño geométrico.	CT3
- Conocimiento de las principales herramientas y técnicas de representación.	CT4 CT6 CT8

Contenidos	
Tema	
TEORÍA	

1- Introducción a la Normalización	1.1-Gráficos en la Ingeniería para la visualización de datos, la comunicación y la definición 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 y vistas. 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. 3.4-Formas proyectivas. 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. 3.8-Sistema de planos acotados. Aplicaciones: topografía y 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. 5.4-Las cuádricas. Aplicaciones. 5.5-Intersecciones entre superficies. 5.6-Superficies poliédricas. Tipos, características, elementos de simetría. 5.7-Agrupamiento de poliedros y compartimentación del espacio
6- Elementos y Formas de Acotación	6.1-Acotación. Elementos básicos. 6.2-Principios generales de acotación. 6.3-Sistemas de referencia. 6.4-Tipos de acotación. Criterios. 6.5-Normativa básica. 6.6-Acotación funcional. 6.7-Tolerancias Dimensionales. Ajustes. 6.7-Tolerancias geométricas.
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 2/3 alumnos, 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
Lección magistral	26	52	78
Trabajo tutelado	0	2	2
Tutoría en grupo	0	2	2
Prácticas autónomas a través de TIC	0	4	4
Actividades introductorias	0	1	1
Prácticas en aulas de informática	24	36.5	60.5
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
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.
Trabajo tutelado	Con seguimiento del profesor en la selección y en el desarrollo.
Tutoría en grupo	Para la orientación del trabajo, la integración en los grupos y la resolución de dudas.
Prácticas autónomas a través de TIC	Para la resolución de ejercicios complementarios fuera de la clase
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
Prácticas en aulas de informática	En las sesiones prácticas se plantearán ejercicios a resolver de manera individual o colectiva, a la 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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Elección del trabajo por el grupo de alumnos, orientado y dirigido por el profesor, con seguimiento en las clases prácticas y en las tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	Examen ordinario con preguntas de desarrollo, a realizar en la fecha establecida por el centro, de teoría y práctica, sobre de los contenidos tratados en las distintas sesiones.	60	CB1 CE5 CT1 CT3 CT4 CT6 CT8

Prácticas en aulas de informática	Evaluación de las prácticas realizadas semanalmente, con informes periódicos	20	CB1 CE5 CT1 CT4 CT6
Trabajo tutelado	Con seguimiento del profesor. Se valora la asistencia y participación.	10	CT4 CT6 CT8
Prácticas autónomas a través de TIC	Resolución de ejercicios de forma autónoma, que complementan a los de aula.	10	CE5 CT1 CT4 CT8

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. La materia se supera mediante evaluación continua al alcanzar 5.00 puntos en cada una de las 3 partes en que se divide. En el caso de no llegar a 5,00 en cada parte, la materia también puede superarse si en cada una de las partes supera 4,5 y la media resulta igual o superior a 5,00. En el caso de que la media sea igual o superior a 5 pero no se llegue a 4.5 en una de las partes, la nota que figurará en acta será 4.9.

La cualificación de la primera parte será la obtenida en el examen parcial o en la recuperación de esa misma parte en el examen final (30% de la nota total). A calificación de la segunda parte será la obtenida en el examen final de esa parte (30% de la nota total). La tercera parte estará compuesta por todas las prácticas y trabajos realizados (40% restante de la nota total, según la metodología anteriormente expuesta).

En el caso de no seguir el proceso de evaluación continua el alumno podrá presentarse sólo al examen final de la materia. Su calificación será la obtenida en dicho examen.

Para la evaluación de la convocatoria de julio se mantienen las calificaciones de las partes superadas previamente, debiendo recuperar las no superadas y pudiendo presentarse a las superadas con el objetivo de mejorar la nota final.

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. En caso de detectar un comportamiento ético no apropiado (copia, plagio, utilización de dispositivos electrónicos no autorizado, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En tal caso la calificación global del presente curso académico será de suspenso (0,0). En el caso de ser necesario, podría realizarse un nuevo examen para verificar la adquisición de competencias y conocimientos por parte del alumno implicado.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

AENOR, Normas varias, actualizadas, Segundo cada norma, uvigo/biblioteca/bases de datos/norweb

Félez Mindán, J., Ingeniería Gráfica y Diseño, Síntesis D.L., 2008, Madrid

Izquierdo Asensi, F., Geometría Descriptiva Superior y Aplicada, 6ª, Ed. Dossat, 2013, Madrid

Prieto Alberca, M., Fundamentos Geométricos del Diseño en Ingeniería, ADI, 1992, Madrid

Bibliografía Complementaria

Félez Mindán, J., Dibujo Industrial, 3ª, Ed. Síntesis, 2000, Madrid

Izquierdo Asensi, F., Geometría Descriptiva, 24ª, Ed. Paraninfo, 2000, Madrid

Prieto Alberca, M., Geometría Aplicada al Diseño, ADI, 2010, Madrid

Company, P.; Vergara, M; Mondragón, S., Dibujo Industrial, Universitat Jaume I, 2007, Castelló

Recomendaciones

Otros comentarios

Haber cursado las materias de "Dibujo Técnico" en el bachillerato de Ciencias y Tecnológico puede ser de ventaja en el

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo II				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo II			
Código	O07G410V01201			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Area Carracedo, Iván Carlos			
Profesorado	Area Carracedo, Iván Carlos			
Correo-e	area@uvigo.es			
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.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	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	• saber • saber hacer
CG2	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.	• saber • saber hacer
CE1	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.	• saber • saber hacer
CE32	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer • Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

Conocimiento y comprensión de los modelos que adoptan la forma de ecuaciones diferenciales ordinarias y de las principales técnicas elementales de integración.	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
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 e integración numéricas y la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.	CB1 CG2 CE1 CE8 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Conocimiento y comprensión de los principales conceptos y técnicas del Cálculo integral en varias variables.	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contenidos

Tema	
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.
Sucesiones y series.	Sucesiones y series. Convergencia. Series numéricas de términos positivos. Criterios de convergencia. Series de potencias.
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	24	48	72
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 de laboratorio	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
Lección magistral	El profesor expone en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma manual y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
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	El alumnado tendrá que resolver ejercicios de forma autónoma para comprobar la adquisición de las competencias.
Prácticas de laboratorio	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría, y el alumno 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.
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 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	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas de forma autónoma	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma.	40	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia.	60	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 30% del máximo de la calificación en cada una de las partes en las que se divide la asignatura. El examen final tendrá una duración máxima de tres horas.

El sistema de evaluación de junio-julio es el mismo que en diciembre-enero, manteniéndose las calificaciones obtenidas correspondientes a la resolución de problemas y/o ejercicios y de asistencia y participación.

En el caso de no asistentes, 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.

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 desuspense (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".

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

Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física I/O07G410V01103
Informática: Informática/O07G410V01104
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física II				
Asignatura	Física: Física II			
Código	007G410V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Michinel Álvarez, Humberto Javier Salgueiro Piñeiro, Jose Ramon			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://optics.uvigo.es			
Descripción general	La materia de Física II está orientada fundamentalmente a dotar al alumno de la formación y competencias básicas en el área del electromagnetismo básico, cubriendo sus principales aspectos teóricos y prácticos.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	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	• saber
CG2	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.	• saber hacer
CE2	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber hacer • Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento, comprensión, de los principios básicos de la Física y su aplicación al análisis y a la resolución de problemas de ingeniería	CB1 CG2 CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Conocimiento, comprensión y aplicación de los principios del electromagnetismo, incluyendo la *electrostática, la *magnetostática y las ecuaciones de *Maxwell.	CB1 CE2 CT5 CT8

Contenidos

Tema	
Presentación del curso e introducción histórica. Sistemas de coordenadas. Conceptos básicos de campos vectoriales.	Introducción histórica. Sistemas de coordenadas en dos y tres dimensiones. Operadores vectoriales. Gradiente, circulación flujo y divergencia de campos vectoriales.
Electrostática.	Carga y densidad de carga. Ley de Coulomb. Campo electrostático. Ejemplos. Flujo del campo electrostático. Ley de Gauss. Potencial electrostático. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Desarrollo multipolar del potencial. Diferencia de potencial electrostático. Energía del campo electrostático. Conductores y dieléctricos. Capacidad y condensadores. Vector desplazamiento eléctrico.
Corriente eléctrica y magnetostática.	Corriente y densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Conductividad y resistividad. Ley de Ohm. 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.	Fuerza electromotriz. Ley de inducción de Faraday. Inductancia. Corriente de desplazamiento de Maxwell. Ecuaciones de Maxwell.
Circuitos eléctricos.	Asociación de resistencias. Circuitos de corriente continua. Potencia y energía. Leyes de Kirchhoff y análisis de circuitos. Corrientes alternas. Reactancias capacitiva e inductiva.
Ondas electromagnéticas.	Introducción a las ondas. Espectro electromagnético. Ecuación de ondas electromagnéticas. Ondas planas y esféricas. Energía electromagnética. Vector de Poynting. Polarización. Radiación dipolar. Antenas.
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.

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	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 profesor expone de manera ordenada los principales conceptos teóricos alrededor de los que se estructura 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	El profesor resolverá ejercicios seleccionados similares a los que el alumno afrontará más adelante de manera autónoma.
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura y del profesorado involucrado en ella. Presentación del laboratorio.
Seminario	Resolución de problemas por parte del profesor, en relación con los conceptos teóricos desarrollados previamente en las sesiones magistrales.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesor explica de manera individualizada el desarrollo de las prácticas a realizar en el laboratorio.
Lección magistral	El profesor supervisa de manera individualizada la correcta asimilación de los conceptos teóricos desarrollados en las sesiones magistrales.
Seminario	El profesor 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 profesor resuelve problemas tipo de dificultad similar a los que serán abordados más adelante por el alumno de manera autónoma.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas de desarrollo	Dos exámenes parciales de resolución de problemas (10% cada uno de la nota final). Un examen final que valdrá el 60% de la nota. En caso de que el alumno no se haya presentado a los exámenes parciales, el final supondrá el 80% de la nota.	80	CB1 CE2 CT1 CT3 CT8
Informe de prácticas	Entrega y exposición oral si fuere necesario de los informes y/o actividades realizadas en el laboratorio. Los alumnos que no hayan realizado prácticas serán evaluados específicamente sobre esos aspectos en el examen final.	20	CG2 CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Las notas de los exámenes parciales y del informe de prácticas pueden conservarse para la convocatoria de junio/julio.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

Cheng, D.K., Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería, Addison Wesley Iberoamericana, 1998

Feynman, R.P. Leighton R.B., Lectures on Physics, Vol II, Addison Wesley Publishing, 1996

Nilsson, J, Circuitos eléctricos, Addison Wesley Iberoamericana, 1993

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

Jackson J.D., Classical electrodynamics., Elsevier, Amsterdam, 1985

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

Burbano de Ercilla, Física General, Mira, Zaragoza, 1993

Edminister, J.A., Circuitos Eléctricos, McGraw-Hill, 1994

Feynman, R.P. Leighton R.B., Sands M., Exercises for the Feynman Lectures on Physics, Addison Wesley Publishing, 1998

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

Cheng, D.K., Field and wave electromagnetics, Addison Wesley Publishing, 1991

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química: Química				
Asignatura	Química: Química			
Código	007G410V01203			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Parajó Liñares, Juan Carlos			
Profesorado	Alonso González, José Luís López Hortas, Lucía Parajó Liñares, Juan Carlos			
Correo-e	jcparajo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Los contenidos de la asignatura pretenden formar a los alumnos en una diversidad de aspectos teóricos y aplicados (incluyendo capacidades de cálculo, estructura de la materia, termoquímica, equilibrios, cinética química y química industrial), que resultan necesarios para abordar con posterioridad otras asignaturas específicas de la titulación.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	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	• saber • saber hacer
CE4	Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber • saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber hacer
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer • Saber estar /ser
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos	• saber • saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento, comprensión y aplicación de los principios químicos relacionados con su aplicación en ingeniería	CB1 CE4 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Conocimiento de las propiedades químicas más destacadas en relación con el comportamiento de los materiales	CB1 CE4 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT13

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 ATOMO	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 iónico
TEMA 5. ENLACE METÁLICO	5.1 Sólidos metálicos 5.2 Enlace metálico
TEMA 6. INTERACCIONES INTRAMOLECULARES	6.1 Naturaleza de las interacciones intramoleculares 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. TERMOQUIMICA	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 químicas
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 Definición de ácido y base. 10.2 Autoionización del agua y producto iónico. pH y pOH 10.3 Fortaleza 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: ajuste en medio ácido y 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 Nerst. Aplicaciones 13.5 Baterías y pilas 13.6 Procesos industriales de electrólisis 13.7 Corrosión
TEMA 14. CINÉTICA QUÍMICA	14.1 Conceptos básicos 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

TEMA 16. PETRÓLEO Y GAS NATURAL

- 16.1 Características del petróleo y del gas natural
- 16.2 Acondicionamiento y usos del gas natural
- 16.3 Refino del petróleo

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	22	44	66
Seminario	16	31.9	47.9
Otros	2.5	0	2.5
Prácticas de laboratorio	12	21.6	33.6

*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 materia, con el apoyo de la bibliografía y materiales audiovisuales. Se estimulará la participación del alumnado.
Seminario	De forma paralela a las sesiones magistrales, en los seminarios se abordarán ejercicios relacionados con la materia. El alumno dispondrá previamente de boletines que incluyen todos los ejercicios de la materia. Se contempla la posibilidad de que los alumnos resuelvan de modo autónomo una parte de los mismos.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura, donde se aplicarán las destrezas y competencias adquiridos en la misma.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	Se estimulará la participación en clase, de modo que los alumnos puedan plantear cuestiones para discusión adicional o resolver ejercicios de aplicación ante sus propios compañeros
Lección magistral	Se procurará involucrar a los alumnos en las explicaciones, dirigiéndoles preguntas y permitiéndoles plantear dudas, que eventualmente podrían resultar en temas de discusión que los propios alumnos podrían exponer en clase tras la adecuada preparación
Prácticas de laboratorio	Los alumnos contarán con asesoramiento individual para ayudarles en manejo de instrumentos, identificación de problemas de operación, obtención de datos representativos y análisis de errores
Otros	Esta metodología se refiere a evaluación, que se llevará a cabo según se especifica en el apartado correspondiente

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Seminario	Los ejercicios y los problemas de la asignatura que se han resuelto en los seminarios o de forma autónoma servirán de base para evaluar el cumplimiento de los objetivos en las partes prácticas de los exámenes parcial y final. La participación en la calificación final está medida por la importancia del tiempo dedicada a los aspectos prácticos en la docencia de aula. Se contempla la posibilidad de otorgar calificación adicional hasta un máximo de un 5% para premiar un trabajo autónomo excelente. En todo caso, el conjunto de calificaciones adicionales por aportaciones individuales en sesiones magistrales, seminarios y prácticas de laboratorio sólo será otorgable a los alumnos que hayan superado los exámenes.	40	CB1 CE4 CT1 CT3 CT4 CT5

Lección magistral	Se evaluarán las capacidades de los alumnos relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura y con los aspectos que derivan de ellos a través de las partes teóricas y aplicadas de los exámenes parcial y final. La participación en la calificación final está medida por la importancia del tiempo dedicada a los aspectos teóricos y aplicados en la docencia de aula. Se contempla la posibilidad de dedicar hasta un máximo de un 5% de la calificación a premiar unas aportaciones relevantes que manifiesten un trabajo autónomo excelente. En todo caso, el conjunto de calificaciones adicionales por aportaciones individuales en sesiones magistrales, seminarios y prácticas de laboratorio sólo será otorgable a los alumnos que hayan superado los exámenes.	55	CB1 CE4 CT1 CT4 CT5
Prácticas de laboratorio	Realizar las prácticas con resultado apto. Se contempla la posibilidad de otorgar calificación adicional para premiar un trabajo autónomo excelente que se refleje en aportaciones a la discusión de los datos de laboratorio. En todo caso, el conjunto de calificaciones adicionales por aportaciones por trabajo autónomo en sesiones magistrales, seminarios y prácticas de laboratorio sólo será otorgable a los alumnos que hayan superado los exámenes, y no podrá superar el 10% de la calificación final.	5	CE4 CT1 CT4 CT5 CT6 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los ejercicios y los problemas de la asignatura que se han resuelto en los seminarios o de forma autónoma servirán de base para evaluar el cumplimiento de los objetivos en las partes prácticas de los exámenes parcial y final. La participación en la calificación final está medida por la importancia del tiempo dedicada a los aspectos prácticos en la docencia de aula. Se evaluarán vía examen las capacidades de los alumnos relacionadas con los contenidos teóricos (55%) de la asignatura y con los aspectos que derivan de ellos a través de las partes teóricas y aplicadas (40%). Se prevé la posibilidad de realizar un examen parcial, de carácter voluntario, que tendría como único objeto evitar que la parte aprobada en el parcial formase parte de los contenidos del examen final. La participación en la calificación final está medida por la importancia del tiempo dedicada a los aspectos teóricos y aplicados en la docencia de aula. El examen final tendrá una duración máxima estimada de 4 horas en total, con un descanso intermedio.

La evaluación se realizará sobre los siguientes principios:

a) Clases prácticas.

a.1) Alumnos con enseñanza presencial: tienen la obligación de realizar las prácticas de la asignatura de un modo que el profesor juzgue como satisfactorio. Aquellos alumnos que realicen el trabajo de laboratorio de una forma que el profesor no juzgue satisfactoria deberán presentarse a un examen específico de prácticas, en las mismas condiciones que los alumnos no presenciales (véase más abajo). Superar las prácticas es un requisito imprescindible para aprobar la asignatura. Los alumnos con enseñanza presencial que muestren un desempeño excepcional en prácticas podrán ver aumentada su calificación final en la asignatura (con las limitaciones especificadas con anterioridad).

a.2) Alumnos con enseñanza no presencial: deberán comunicar al profesor que no cursarán enseñanza presencial con la mayor prontitud, tras lo cual se les convocará para realizar un examen de prácticas sobre los fundamentos y objetivos de éstas. El examen será el mismo que habrán de realizar los alumnos con enseñanza presencial cuyo trabajo en el laboratorio haya sido considerado como no satisfactorio. Aprobar el examen de prácticas es condición necesaria para superar la asignatura.

b) Exámenes escritos. Se realizará un examen final de 4 horas de duración total estimada, con un descanso intermedio, que podrá incluir cuestiones teóricas y/o aplicadas relativas a la materia impartida, en forma de test o de preguntas cortas, así como ejercicios y/o problemas y/o cuestiones prácticas. El examen final constará de dos partes (parte A y parte B de la asignatura). La parte A comprenderá los ocho primeros temas, y la parte B es resto del temario. En términos generales, aprobar la asignatura requerirá aprobar tanto la parte A como la parte B. En su caso, podría considerarse compensar una parte suspensa con nota cercana a 5 (A ó B) con otra aprobada (B ó A), siendo requisitos imprescindibles que deben cumplirse simultáneamente: a) que la media de las dos calificaciones sea mayor de 5, y b) que la calificación más baja sea igual o mayor a 4. Se prevé la posibilidad de realizar un examen parcial de la parte A, de modo de los alumnos que lo aprueben puedan (si lo desean) realizar el examen final sólo de la parte B.

c) Primera y segunda ediciones. Si el alumno lo desea, en la segunda edición puede mantener las calificaciones de prácticas y/o parte A de la asignatura y/o parte B de la asignatura. Si en la segunda edición el alumno desea mantener la calificación de alguna(s) parte(s) de la asignatura, deberá advertirlo al profesor antes de realizar el examen. La posibilidad de mantener alguna calificación para la segunda edición deberá ser autorizada por los docentes de la asignatura.

d) Otros aspectos de la evaluación. Como aspectos complementarios a lo citado anteriormente, los alumnos que alcancen la suficiencia vía examen podrán obtener calificaciones adicionales en las diferentes apartados, hasta un 10% de la calificación

global en su suma, con las condiciones y limitaciones mencionadas más arriba.

e) Fechas clave. El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente se encuentra publicado en la página web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>; y las fechas asignadas para la realización de prácticas de laboratorio para el conjunto de grupos son como sigue: semana del 4 de febrero, semanas del 8 al 22 de abril de 2019.

f) Otras consideraciones. Cualquier comportamiento no ético (copia o intento de copia, utilización de recursos no permitidos, etc.) tendrá un efecto en la calificación de la asignatura proporcional a su gravedad.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Petrucchi, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C, Fundamentos de Química, 10, 2011

Chang, R., Química, 11, 2013

Atkins, P.; Jones, L., Química, 2, 1998

E. Quiñoá Cabana, Nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos, 2, 2006

Ramos Carpio, M. A., Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica, 1, 1997

Vian Ortuño, A., Introducción a la Química Industrial, 1, 1994

Herrero Villén, M.A., Atienza Boronat, J.A., Nogra Murray, P.; Tortajada Genaro, L.A., La Química en problemas. Un enfoque práctico, 1, 2008

Llorens Molina, J.A., Ejercicios para la introducción a la Química Orgánica, 1, 2008

Sánchez Coronilla, A., Resolución de Problemas de Química, 1, 2008

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Otros comentarios

Los alumnos que han cursado la Química de segundo de Bachillerato tienen una formación mucho más adecuada que los que no lo han hecho. Por lo tanto, estos últimos deberán realizar un esfuerzo adicional para ponerse al nivel de los primeros.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Administración de la tecnología y la empresa**

Asignatura	Empresa: Administración de la tecnología y la empresa			
Código	O07G410V01204			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Sánchez Sellero, Francisco Javier			
Profesorado	Gil Pereiras, María del Carmen Sánchez Sellero, Francisco Javier			
Correo-e	javiss@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Conceptos básicos de Teoría Económica, Administración y Gestión de Empresas y Tecnología; aplicación al Sector Aeroespacial			

Competencias

Código		Tipología
CB1	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	• saber
CG2	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.	• saber • saber hacer
CG5	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.	• saber hacer
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.	• saber hacer
CE6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.	• saber
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber • saber hacer
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• Saber estar /ser
CT9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar	• Saber estar /ser
CT10	Capacidad de tratar y actuar en situaciones de conflictos y negociación	• Saber estar /ser
CT12	Compromiso ético y democrático	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

- Conocimiento, comprensión, análisis y síntesis de la microeconomía y macroeconomía	CB1 CG5 CT1 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT10 CT12
- Conocimiento de los aspectos básicos de los tipos de empresas y su gestión y organización	CB1 CG2 CG8 CE6 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT12

Contenidos

Tema

La Empresa en el Sistema Económico

Dirección Comercial

Dirección Financiera

Naturaleza y Estructura Organizativa de las Empresas: cambio e innovación

Organizaciones y Recursos Humanos: motivación y liderazgo

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	30	60
Actividades introductorias	1	1	2
Estudio de casos	18	36	54
Pruebas de respuesta corta	1.5	16.5	18
Resolución de problemas	2	14	16

*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 . Las sesiones teóricas, pueden completarse con dinámicas como análisis de textos que ayuden a la comprensión de los conceptos teóricos de la materia.
Actividades introductorias	Presentación de la Materia, antes del inicio del curso normal
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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Realización individual o en grupo de informes, respuesta a problemas de empresas aeroespaciales y planteamiento de soluciones alternativas con seguimiento e indicaciones del docente, a partir de contenidos de la materia y su adaptación a problemáticas empresariales y sectoriales

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Pruebas de respuesta corta	Exámenes parciales y/o final sobre contenido teórico-práctico de la asignatura	60	CB1 CG2 CG5 CG8 CE6 CT1 CT3 CT4 CT5
Resolución de problemas	Entrega de ejercicios, informes, resolución de problemas y toma de decisiones, individual y en grupo (de forma autónoma)	40	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT12

Otros comentarios sobre la Evaluación

La planificación de la materia supone la aplicación de un sistema de evaluación continua (asistencia mínima del 80%). Por lo que la calificación final se obtendrá de la evaluación de los trabajos de aula y realización de un examen final. Para tener en cuenta dichas calificaciones es necesario obtener una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen final. 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 centro para el curso 2018-2019. En caso de conflicto o disparidad entre las fechas de los exámenes, prevalecerán las señaladas en la pagina web de la titulación. Segunda convocatoria: la nota correspondiente a los trabajos de aula se conservará durante un curso académico, convocatorias de junio y julio. El alumnado no asistente podrá participar en un examen final que cubre todo el contenido de la asignatura.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Fernandez Sanchez, Esteban, Administración de Empresas, 2010, Paraninfo
 Bueno Campos, E., Curso Básico de economía de la empresa, 2004, Pirámide
 Fernández Sánchez y otros, Introducción a los negocios para ingenieros, 2008, Paraninfo
 Schilling, M.A., Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica, 2008, McGraw-Hill
 Hidalgo Nuchera y otros, La Gestión de la Innovación y la Tecnología en las Organizaciones, 2008, Pirámide
 Fernández Sánchez, E., Estrategia de Innovación, 2005, Paraninfo

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología aeroespacial				
Asignatura	Tecnología aeroespacial			
Código	007G410V01205			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	porteur@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	(*)Esta materia proporciona unha introdución aos fundamentos da Enxeñaría Aeroespacial.			

Competencias		
Código		Tipología
CB1	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	• saber hacer
CG1	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.	• saber
CG2	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.	• saber
CG3	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.	• saber
CG4	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.	• saber
CG6	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.	• saber
CG7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	• saber
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.	• saber
CE9	Comprender la globalidad del sistema de navegación aérea y la complejidad del tráfico aéreo.	• saber
CE10	Comprender cómo las fuerzas aerodinámicas determinan la dinámica del vuelo y el papel de las distintas variables involucradas en el fenómeno del vuelo.	• saber
CE13	Comprender la singularidad de las infraestructuras, edificaciones y funcionamiento de los aeropuertos.	• saber
CE17	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.	• saber
CE18	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.	• saber

CE19	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.	• saber
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber hacer
CT2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor	• saber
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber hacer
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• Saber estar /ser
CT9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar	• Saber estar /ser
CT12	Compromiso ético y democrático	• Saber estar /ser
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento general de los distintos sistemas propulsivos de los vehículos aeroespaciales.	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CE17 CE18 CT3 CT4 CT6 CT9 CT13
Conocimiento general de la tecnología aeroespacial.	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG8 CE9 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19 CT1 CT2 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT12 CT13

Conocimiento, comprensión y aplicación de los fundamentos del vuelo atmosférico de las aeronaves, incluyendo los lanzadores y misiles.	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE9 CE10 CE17 CE18 CE19 CT1 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT13
Conocimiento, comprensión y aplicación de los fundamentos del vuelo orbital de los vehículos espaciales.	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CG8 CE10 CE18 CT1 CT3 CT4 CT6 CT8 CT13
Conocimiento, comprensión y aplicación de las distintas infraestructuras aeroportuarias y la navegación aérea.	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE9 CE13 CE17 CE19 CT1 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT13

Contenidos	
Tema	
Actividades aeroespaciales y vehículos aeroespaciales	-
Sistemas de propulsión	-
Arquitectura del avión	-
Fundamentos del vuelo atmosférico	-
Aeronaves de ala giratoria	-
Misiles	-
Vehículos espaciales	-
Infraestructuras aeroportuarias	-
Sistemas de navegación y circulación aéreas	-
Planificación	

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	26	52	78
Resolución de problemas	3.5	0	3.5
Otros	0	13.5	13.5
Prácticas de laboratorio	8	16	24
Resolución de problemas	8	16	24
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Resolución de problemas	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	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	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la asignatura.
Lección magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma manual y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría, y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Resolución de problemas	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma manual y el alumno 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.
Otros	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.
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 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	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Pruebas de respuesta corta	Se realizarán pruebas escritas cortas para evaluar la adquisición de conocimiento de forma autónoma.	20	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE9 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19 CT1 CT4 CT8
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 asistencia y participación activa.	30	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE9 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19 CT1 CT2 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT12 CT13

Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia.	50	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE9 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19 CT1 CT3 CT4 CT8 CT13
-----------------------------------	--	----	---

Otros comentarios sobre la Evaluación

Estudiantes no-asistentes a clases presenciales pueden realizar un examen tanto en mayo como en junio/julio que cubre 100% de la nota final.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

FRANCHINI, S Y LÓPEZ GARCÍA, O., Introducción a la Ingeniería Aeroespacial, Ed. Garceta, 2ª edición, 2011

ANDERSON, J.D., Introduction to flight, Ed. McGraw-Hill, 5th edition, 2005

ISIDORO CARMONA, Aerodinámica y actuaciones de avión, Ed. Paraninfo, 1996

TORENBEEK, E Y WITTENBERG, H., Flight Physics, Springer, 2009

F.J. SÁEZ NIETO, L PÉREZ SANZ Y V.F. GÓMEZ COMENDADOR, La navegación aérea y el aeropuerto, Fundación AENA, 2002

M. GARCÍA CRUZADO, Descubrir la operación de los aeropuertos, Fundación AENA, 2008

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Métodos matemáticos				
Asignatura	Matemáticas: Métodos matemáticos			
Código	O07G410V01301			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	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 alumnado 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.			

Competencias		
Código		Tipología
CG2	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.	• saber • saber hacer
CE32	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer • Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
RA1: Conocimiento y comprensión de las técnicas básicas de Variable Compleja que son de aplicación en el ámbito de la Ingeniería Aeroespacial.	CG2 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
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.	CG2 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contenidos
Tema

Variable compleja	1. Funciones analíticas. 2. Integración en el campo complejo. 3. Series. 4. Residuos y polos. 5. Transformada Z.
Series de Fourier	
Ecuaciones en derivadas parciales	1. Introducción. 2. La ecuación de Laplace. 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	58	87
Resolución de problemas	15	15	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	24.5	24.5
Prácticas en aulas de informática	5	0	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	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, 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 alumnado 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 alumnado adquiera las capacidades necesarias.
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumnado tendrá que resolver ejercicios similares a los realizados en clase para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas en aulas de informática	Se utilizarán 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	
	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.
Resolución de problemas de forma autónoma	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	CalificaciónCompetencias Evaluadas

Resolución de problemas	Realización de forma autónoma de una colección de problemas de cada bloque de contenidos. RA1, RA2	40	CG2 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
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	60	CG2 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

En cualquier convocatoria es necesario obtener un 5 para aprobar la materia. El 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 la suma de ambas notas limitándola a un máximo de 4.5 puntos. (*)

La duración máxima de cualquier examen será de 3 horas. **Evaluación junio-julio (asistentes):**

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 3.5 puntos en una parte (y no haber alcanzado 2 puntos en la otra parte), el alumno puede optar a realizar únicamente la parte suspensa o el examen completo. Será de aplicación igualmente el criterio indicado en (*).

Procedimiento de evaluación para no asistentes (diciembre-enero y junio-julio):

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>

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, del 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".

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería eléctrica				
Asignatura	Ingeniería eléctrica			
Código	007G410V01302			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
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			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	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.	
CG4	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.	
CE17	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber • saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber • saber hacer
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber • saber hacer
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos	• saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

Capacidad de analizar circuitos eléctricos y su aplicación en la resolución de problemas reales	CG1 CG4 CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Conocimiento básico de máquinas eléctricas y su utilización	CG1 CG4 CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Capacidad de diseñar y calcular instalaciones eléctricas básicas	CG1 CG4 CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13

Contenidos

Tema	
Introducción.	Elementos activos y pasivos de los circuitos eléctricos.
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 Kirchoff. Teoremas de sustitución, superposición, Thevenin y Norton. Potencias: compleja, aparente, activa, reactiva. Teorema de Boucherot. Sistemas trifásicos equilibrados: valores de línea y fase, reducción al monofásico equivalente.
Fundamentos de Máquinas Eléctricas	Transformadores monofásicos y trifásicos: Constitución, circuito equivalente e índice horario. Máquinas asíncronas: Constitución, Generación del campo giratorio, circuito equivalente, Curvas características, Maniobras. Máquinas síncronas : constitución, circuito equivalente, funcionamiento en vacío y en carga, sincronización. Máquinas de corriente continua: constitución, xeneralidades, curvas características.
Fundamentos de instalaciones eléctricas	Introducción a los sistemas eléctricos de potencia. Instalaciones eléctricas básicas: Elementos constitutivos. Previsión de cargas. Introducción al cálculo de instalaciones.
Prácticas	- Normas de Seguridad en laboratorio. - Corriente Alterna: Visualización y medida de ondas senoidales. Conexión serie - paralelo. Sistema trifásico equilibrado. - Máquinas Eléctricas: Ensayos en motores y/o transformadores.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	40	60
Resolución de problemas	20	20	40
Resolución de problemas de forma autónoma	0	27	27
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Examen de preguntas de desarrollo	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	El profesor 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 alumnado.
Resolución de problemas de forma autónoma	Es muy aconsejable que el alumno 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
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumno podrá asistir a tutorías para resolver cualquier cuestión relativa a los problemas propuestos.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
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 presentación de un informe de prácticas, conllevará la nota de cero puntos en la misma. Una vez realizada cada práctica se fijará un plazo de presentación.	20	CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
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 del periodo de docencia.	10	CG1 CE17 CT1 CT4 CT5 CT8
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen general con dos secciones, una correspondiente a los contenidos de teoría de circuitos y la otra correspondiente a los de máquinas e instalaciones eléctricas, que pueden incluir tanto cuestiones teóricas como ejercicios de aplicación. Cada sección se valorará de 0 a 10 puntos. La calificación final de este examen se calculará mediante la media aritmética de ambas secciones. Aunque se exigirá un mínimo de un 3 en cada una de las partes para poder superar la materia. También se realizará una prueba parcial, correspondiente a la parte de Teoría de Circuitos (Temas I e II del apartado de Contenidos). Para superar esta prueba parcial, la nota obtenida será igual o superior a 5 puntos sobre 10, y tendrán dos opciones para presentarse al examen final: - Sólo a la segunda sección: máquinas e instalaciones eléctricas (Tema III e IV del apartado de Contenidos). En este caso se conservará la nota del examen parcial. - Hacer el examen completo (dos secciones), de querer subir nota en la primera sección. En este caso, la puntuación se corresponderá con la obtenida en cada una de las secciones del examen completo, no conservándose la nota del examen parcial. En caso de no realizarse la prueba parcial o no superarla el alumno, se aplicará directamente el párrafo 1 y 2 de este mismo apartado (examen general).	70	CG1 CG4 CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

El **calendario de pruebas de evaluación** se encuentra publicado en la página web

Se considera por defecto que los alumnos siguen la materia en la **modalidad presencial**. En el caso de alumnos que quieran acogerse a una modalidad no presencial, por circunstancias como tener responsabilidades laborales u otras que puedan tener una consideración similar, deberán ponerse en contacto con el responsable de la materia. Estos alumnos deberán aducir motivos razonables y probados para tal elección y se les indicará, en función de cada caso, como deben cursar y examinarse de la metodología de "prácticas de laboratorio" y "resolución de problemas de forma autónoma". El resto de la evaluación será igual que para los alumnos presenciales.

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

$$\text{Nota} = 0,10 \times \text{Resolución problemas de forma autónoma} + 0,20 \times \text{Prácticas} + 0,70 \times \text{Examen}$$

De alcanzarse en algunas de las partes del examen general una nota inferior a 3, aunque la nota final sea superior a 4,5 puntos, la nota máxima obtenida será de 4,5 puntos.

La asistencia a las prácticas y la resolución de problemas de forma autónoma son **actividades de evaluación continua**.

El profesorado de esta materia considera justificado que el alumnado pueda presentarse a un examen final teniendo opciones de aspirar a la máxima calificación posible, por tanto aquellos alumnos que deseen **mejorar la calificación correspondiente a la evaluación continua** podrán presentarse a un **examen adicional** a continuación del examen general, en el que se incluirán preguntas relativas a los contenidos de la docencia de las prácticas de laboratorio y resolución de problemas de forma autónoma, evaluable entre 0 y 10 puntos, y que podrá suponer incluso un 30% de la cualificación final. En caso de realizarlo, la cualificación que se tendrá en cuenta para valorar las actividades de evaluación continua será la del examen adicional.

Para la **segunda oportunidad de Junio - Julio** se mantiene la última cualificación en la evaluación continua obtenida durante el propio curso, es decir, o bien la obtenida por las actividades regulares o la del examen adicional si se realizó, sin perjuicio de que, al igual que en la primera oportunidad de Diciembre, pueda ser superada por la realización del examen adicional que se proponga a ese efecto. La calificación que se tendrá en cuenta para valorar las actividades de evaluación continua, será la de la última nota alcanzada.

En cuanto a las **notas obtenidas en la prueba parcial o en el examen final**, se conservará para la convocatoria de Junio-Julio, aquella sección superada en la que se había obtenido una calificación igual o mayor de 5 puntos sobre 10. Pudiendo presentarse:

- Sólo a la sección no superada. En este caso se conservará la nota de la sección ya superada.
- Hacer el examen completo (dos secciones), de querer subir nota en la sección ya superada anteriormente. En este caso, la puntuación se corresponderá con la obtenida en cada una de las secciones del examen completo, no conservándose la nota de la sección superada.

La condición de **No Presentado** se reserva en exclusiva al alumnado del cual no consta ninguna calificación durante el curso, es decir, que no presentase ninguna actividad de evaluación continua ni se presentase a la prueba parcial ni al examen general. En este caso para el cálculo de la nota final también se aplicará la anterior media ponderada con las cualificación obtenidas.

Cada **nueva matrícula** en la materia supone una **puesta a cero** de todas las calificaciones obtenidas en cursos anteriores.

Según la normativa de la Escuela: La **duración máxima de un 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). Por tanto:

- la duración máxima del examen general será de 3 horas (correspondiente a 1,5 h cada sección)
- de presentarse el alumno al examen adicional correspondiente a la parte de evaluación continua, se realizará una vez finalizado el examen, tras una pausa, y su duración máxima será de 1,5 horas.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

V. M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, TEORÍA DE CIRCUITOS Vol. 1 y 2, UNED, 2003,

Suarez 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,

Bibliografía Complementaria

F. Barrero, Sistemas de Energía Eléctrica, Thomson, 2004,
R. Sanjurjo, E. Lázaro, El sistema eléctrico en los aviones, AENA, 2001,
R. Sanjurjo Navarro, Sistemas eléctricos en aeropuertos, AENA, 2004,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Termodinámica				
Asignatura	Termodinámica			
Código	007G410V01303			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
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 alumnado será instruido en los conceptos, leyes y principales aplicaciones de la ciencia básica de la Termodinámica.			

Competencias		
Código		Tipología
CG2	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.	• saber
CE8	Comprender los ciclos termodinámicos generadores de potencia mecánica y empuje.	• saber
CE16	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.	• saber
CE19	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.	• saber
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los principios y métodos de la Termodinámica.	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Conocimiento y comprensión de los dos primeros principios de la Termodinámica y su aplicación a sistemas abiertos, tomando como ejemplos algunos sistemas aeroespaciales típicos.	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Conocimiento, comprensión y aplicación de las relaciones termodinámicas generalizadas, del equilibrio y estabilidad de sistemas simples compresibles y de los cambios de fase.	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
--	--

Contenidos

Tema	
Primer principio.	Sistemas termodinámicos y estado de equilibrio. Energía y temperatura. Procesos termodinámicos: reversibilidad. Trabajo. Trabajo adiabático y calor. Ecuación de estado: coeficientes volumétricos. Capacidad calorífica. Relaciones termodinámicas a partir de procesos isocóricos, isobáricos, isotérmicos y adiabáticos. Relaciones diferenciales básicas. Aplicaciones elementales: gases ideales.
Segundo principio.	Interconversión de calor en trabajo. Ciclo de Carnot. Temperatura absoluta. Entropía. Irreversibilidad y principio de aumento de entropía. Ciclos de absorción y refrigeración.
Ecuación fundamental, potenciales termodinámicos y relaciones formales.	Ecuación fundamental y principio extremal. Extensividad y concavidad. Sistemas abiertos, ecuación de Euler y ecuación de Gibbs-Duhem. Transformadas de Legendre. Potenciales termodinámicos. Principio extremal en representaciones alternativas. Condiciones de estabilidad. Más relaciones formales. Gases reales, líquidos y sólidos. Elasticidad. Termodinámica de superficies. Termodinámica de la Radiación.
Transiciones de fase.	Regla de las fases. Diagramas de fases. Ecuaciones de Clapeyron. Transición líquido-gas en el modelo de van der Waals. Transiciones de segundo orden. 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	Motor de Stirling. Pila termoeléctrica. Ecuaciones de estado. Coeficiente adiabático. Coeficiente de Joule-Thomson. Dilatación térmica. Calor específico de los sólidos. Equilibrio líquido-vapor I. Equilibrio líquido-vapor II. Transición ferromagnético-paramagnético.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	19	43.5	62.5
Seminario	20	44	64
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 profesor desarrollará a lo largo de cada hora de clase lo más relevante de los contenidos de la asignatura.
Seminario	El profesor dedicará cada hora de clase a complementar las sesiones magistrales y a la resolución de ejercicios. Se favorecerá la participación activa del alumnado.
Prácticas de laboratorio	Una vez evaluados los contenidos de teoría y problemas correspondientes a las sesiones magistrales y seminarios, el alumnado realizará prácticas de laboratorio bajo la tutela del profesor. Se fomentará el trabajo autónomo.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	Se realizará una prueba escrita durante el desarrollo de las clases. Dicha prueba se celebrará conjuntamente con la relativa a los seminarios.	20	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Seminario	Se realizará una prueba escrita durante el desarrollo de las clases. Dicha prueba se celebrará conjuntamente con la relativa a las sesiones magistrales.	20	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Prácticas de laboratorio	La evaluación se llevará a cabo en el mes de enero, en el laboratorio y a través de una prueba escrita.	10	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará una prueba escrita sobre la totalidad de los contenidos en la fecha oficial de examen.	50	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación de diciembre/enero: se requerirá, en primer lugar, obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en la valoración conjunta del examen celebrado durante el desarrollo de las clases y el examen en la fecha oficial. En segundo lugar, se exigirá obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en la parte de laboratorio. La calificación final se obtendrá con arreglo a los porcentajes indicados. En caso de que la nota ponderada supere un 5 sin que lo hagan individualmente las notas relativas a teoría y seminarios y a laboratorio, la calificación otorgada será 4,9.

Evaluación de junio/julio: se requerirá obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en una prueba sobre la totalidad

de los contenidos (teoría, problemas y laboratorio) en la fecha oficial de examen.

Evaluación para no asistentes: se requerirá obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en una prueba sobre la totalidad de los contenidos (teoría, problemas y laboratorio) en la fecha oficial de examen.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J. F. Tester, M. Modell, Thermodynamics and Its Applications, 3ª ed., Prentice Hall, 1996, Upper Saddle River, New Jersey

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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	007G410V01304			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Guitián Saco, María Beatriz			
Profesorado	Guitián Saco, María Beatriz			
Correo-e	bea.guitian@hotmail.com			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
Descripción general	Esta asignatura es una introducción a la ciencia de los materiales. El objetivo es ofrecer al alumno una visión general de los distintos tipos de materiales, sus propiedades y aplicaciones fundamentales.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	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.	• saber • saber hacer
CE11	Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos.	• saber
CE18	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.	• saber • saber hacer
CE19	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber hacer • Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos	• saber • saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de las propiedades, transformaciones y tratamientos de los materiales y su aplicación en ingeniería especialmente en el ámbito Aeroespacial.	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13
Conocimiento general de los distintos materiales metálicos utilizados en la ingeniería, como son los aceros y las aleaciones ligeras.	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13

Conocimiento general de los distintos materiales no metálicos utilizados en la ingeniería, como son los materiales poliméricos, los materiales cerámicos, los materiales compuestos, etc.

CG1
CE11
CE18
CE19
CT1
CT4
CT5
CT8

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. Estructura cristalina	Materiales cristalinos y no cristalinos. Estructuras cristalinas. Celdas unitarias. Sistemas cristalinos. Anisotropía. Direcciones cristalográficas. Planos cristalográficos.
Tema 3. 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 4. 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 peritética y eutectoide. Diagrama Fe-C
Tema 5. Transformaciones de fase	Cinética de las transformaciones de fase. Cambios en la microestructura y en las propiedades de las aleaciones Fe-C
Tema 6. Propiedades mecánicas básicas	Conceptos de esfuerzo y deformación. Deformación elástica. Deformación plástica. Ensayo de tracción. Ensayo de dureza. Rotura. Fractura dúctil y frágil. Principios de mecánica de la fractura. Ensayo de tenacidad.
Tema 7. Comportamiento a fatiga y a fluencia de los materiales metálicos.	Fatiga. Curva S-N. Factores que afectan la vida a fatiga. Fluencia. Efectos del esfuerzo y la temperatura. Aleaciones para uso a altas temperaturas.
Tema 8. Aceros y sus tratamientos térmicos	Aleaciones férreas: aceros y fundiciones. Tratamientos térmicos.
Tema 9. Aleaciones ligeras y sus tratamientos térmicos	Aleaciones ligeras. Aleaciones de Aluminio. Tipos y nomenclatura. Endurecimiento por precipitación.
Tema 10. Materiales poliméricos: cristalinidad, transiciones térmicas y comportamiento mecánico.	Tipos de polímeros. Cristalinidad. Comportamiento térmico: fusión y transición vítrea. Comportamiento mecánico: viscoelasticidad. Conformado.
Tema 11. Polímeros termoplásticos, elastómeros y termoestables. Adhesivos.	Características y aplicaciones.
Tema 12. Materiales cerámicos	Silicatos. Comportamiento tensión-deformación. Refractarios. Abrasivos. Cerámicas avanzadas. Vidrios. Vitrocerámicas. Conformación y procesamiento de cerámicas.
Tema 13. Materiales compuestos	Materiales compuestos reforzados con fibras. Preimpregnados. Procesado de materiales compuestos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	23	57.5	80.5
Resolución de problemas	8	16	24
Estudio de casos	9	11.7	20.7
Talleres	6	7.8	13.8
Otras	2.5	0	2.5
Resolución de problemas	3	4.5	7.5

*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 asignatura. Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales

Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la asignatura
Resolución de problemas	Resolución de problemas y ejercicios relacionados con el contenido de la asignatura. El alumno deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma.
Estudio de casos	Análisis y resolución de casos prácticos. Los casos se podrán estudiar de manera autónoma o de manera conjunta y guiada por el profesor.
Talleres	Estudio, mediante ejemplos prácticos, del comportamiento mecánico de los materiales.

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.
Talleres	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.
Estudio de casos	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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Talleres	Asistencia y participación activa en las clases de prácticas. Se evaluará el trabajo que el alumno realice de manera autónoma dentro del aula-seminario-laboratorio (en función de la disponibilidad).	5	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13

Estudio de casos	Asistencia y participación activa en las clases de prácticas. Se evaluará el trabajo que el alumno realice de manera autónoma dentro del aula-seminario-laboratorio (en función de la disponibilidad).	5	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13
Otras	Prueba de evaluación. La prueba constará de preguntas de respuesta corta, problemas y/o preguntas tipo test.	70	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13
Resolución de problemas	Resolución de problemas o casos prácticos realizados de manera individual o en pequeños grupos	20	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13

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/examenes>

Para aprobar la asignatura en esta convocatoria 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. 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 (suspense).

Evaluación para no asistentes: la nota será la de un examen final para evaluar todas las competencias asignadas a la asignatura.

La duración máxima del examen final será de 2,5 horas, independientemente de la convocatoria.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405

Termodinámica/O07G410V01303

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Química: Química/O07G410V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica clásica				
Asignatura	Mecánica clásica			
Código	007G410V01305			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	González Salgado, Diego			
Profesorado	González Salgado, Diego Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
Correo-e	dgs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Los estudiantes serán instruido en los conceptos, leyes y principales aplicaciones de la mecánica clásica			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	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.	• saber
CG2	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.	• saber
CE15	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los principios de la mecánica del medio continuo y las técnicas de cálculo de su respuesta.	• saber
CE19	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.	• saber
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento, comprensión y aplicación de la estática y de la evolución dinámica de sistemas de partículas y sólidos rígidos en el ámbito de la Mecánica Clásica	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Conocimiento, comprensión y aplicación de los métodos de análisis cinemático y dinámico empleados en este contexto.	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Conocimiento, comprensión y aplicación de aspectos más concretos de la Mecánica Clásica como, por ejemplo, la teoría de percusiones.	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
--	--

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 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
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	29	36	65
Aprendizaje basado en problemas	0	2	2
Seminario	8	31.5	39.5
Resolución de problemas	0	20	20
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
Actividades introductorias	El primer día de clase, el profesorado explicará los aspectos fundamentales de la materia y su papel en el plano de estudios.
Lección magistral	El profesorado explicará a lo largo de cada hora de clase lo más relevante de los contenidos de la materia. Se favorecerá la participación activa del alumnado.
Aprendizaje basado en problemas	El alumnado llevará a cabo de forma autónoma la preparación de aspectos relevantes de la materia usando metodologías docentes específicas.
Seminario	El profesorado y el alumnado resolverán ejercicios y problemas durante los seminarios.

Resolución de problemas	El alumnado resolverá problemas y ejercicios de la materia de forma autónoma
Prácticas de laboratorio	Una vez evaluados los contenidos de teoría y problemas correspondientes las sesiones magistrales y seminarios, el alumnado realizará prácticas de laboratorio bajo la tutela del profesorado. Se fomentará el trabajo autónomo del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá adecuadamente las dudas del alumnado.
Prácticas de laboratorio	El profesorado supervisará el trabajo de cada estudiante
Actividades introductorias	El profesorado atenderá adecuadamente las dudas del alumnado
Aprendizaje basado en problemas	El profesorado atenderá adecuadamente las dudas del alumnado
Seminario	El profesorado atenderá adecuadamente las dudas del alumnado

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	Realización de una prueba escrita durante lo desarrollo de las clases. Dicha prueba se celebrará conjuntamente con la relativa a los seminarios.	20	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Prácticas de laboratorio	Evaluación del trabajo llevado a cabo durante la realización de las prácticas.	10	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Seminario	Realización de una prueba escrita durante lo desarrollo de las clases. Dicta prueba se celebrará conjuntamente con la relativa a las sesiones magistrales.	20	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Examen de preguntas de desarrollo	Realización de una prueba escrita sobre la totalidad de los contenidos de la asignatura en la fecha oficial de examen.	50	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
-----------------------------------	--	----	--

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia en la evaluación de diciembre/enero se requerirá, en primer lugar, obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en la valoración conjunta del examen celebrado durante el desarrollo de las clases y el examen en la fecha oficial. En segundo lugar, se exigirá obtener una calificación superior a 5 sobre 10 en la parte de laboratorio. La calificación final se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados. Si no se cumple alguno de los requisitos previos y, sin embargo, la calificación final es superior a 5, el alumno se considerará suspenso con una nota de 4.9.

Para superar la materia en la evaluación de junio/julio, se requerirá obtener una calificación superior a 4.5 sobre 9 en un examen sobre teoría y problemas y una calificación superior a 0.5 sobre 1 en un examen sobre prácticas de laboratorio, a celebrar en la fecha oficial. Si no se cumple alguno de los requisitos previos y, sin embargo, la suma de ambas notas es superior a 5, el alumno se considerará suspenso con una nota de 4.9.

La evaluación para no asistentes será la misma que se ha descrito para la convocatoria de junio/julio.

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, Naucalpan de Juárez

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Mecánica de fluidos/O07G410V01402

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Estadística				
Asignatura	Matemáticas: Estadística			
Código	007G410V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Estadística e investigación operativa			
Coordinador/a	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Profesorado	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Correo-e	cotos@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Asignatura pensada para introducir al alumno en el pensamiento *estocástico y la modelización de problemas reales. En muchos campos de la ciencia, y la ingeniería aeroespacial no es una excepción, *debense tomar decisión en *muchos casos en contextos de *incertidume. 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 *ubicase. Pretendiera introducir las bases para un *análisis pormenorizado de la información disponible. Finalmente, esta materia *contribue a *desanrolar el *pensamiento analítico y matemático que resultará extremadamente útil en el ejercicio de la profesión futura. El idioma *Ingles se usa en materiales escritos.			

Competencias		
Código		Tipología
CG2	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.	• saber
CE1	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento y comprensión de los principales conceptos y técnicas del Cálculo de Probabilidades	CE1 CT1 CT4 CT5 CT8
Comprensión de las variables aleatorias y su clasificación en discretas o continuas, así como sus modelos probabilísticos. Habilidad para el cálculo de probabilidades de variables aleatorias a través de sus modelos probabilísticos. Comprensión y habilidad para obtener características de, en particular el valor esperado y la varianza.	CG2 CE1 CT1 CT4 CT5 CT6 CT8

Comprensión de los conceptos elementales de la regresión lineal simple y la correlación. Habilidad para obtener el coeficiente de correlación, la ecuación de regresión y sus parámetros.	CG2 CE1 CT1 CT5 CT8
Habilidad para utilizar los intervalos para hacer inferencia sobre los parámetros de la población. Deducción e interpretación de pruebas de hipótesis estadística de los intervalos de confianza. Habilidad para utilizar las pruebas de hipótesis para especificar el modelo probabilístico de una muestra aleatoria.	CG2 CE1 CT1 CT4 CT6 CT8
Capacidad para aplicarlos a las otras ramas Científicas de las y de las Ciencias de la Ingeniería.	CG2 CE1 CT1 CT3 CT5 CT8

Contenidos

Tema	
Cálculo de probabilidades	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	23.5	54.5	78
Aprendizaje basado en problemas	0	5	5
Tutoría en grupo	1	0	1
Práctica de laboratorio	9	0	9

*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 alumnado, así como a presentar la materia.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas, ejercicios o prácticas a desarrollar por el 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
Aprendizaje basado en problemas	Realización por parte de los estudiantes, de forma individual o en grupo, de diferentes ejercicios mediante la planificación y diseño encaminados a la resolución de un problema real.
Tutoría en grupo	A través de ellas el profesor facilitará y orientará los estudiantes en su proceso formativo.

Atención personalizada

Pruebas	Descripción
Práctica de laboratorio	Se llevará a cabo un análisis individualizado del alumnado mediante su trabajo en las pruebas prácticas.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
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.	10	CG2 CE1 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Práctica de laboratorio	Se realizarán pruebas parciales a lo largo del cuatrimestre, con las que se pretende comprobar si el alumno va alcanzando las competencias básicas de esta materia. Un alumno que se presente a una prueba parcial se entenderá que se escoge la Evaluación por asistencia. La nota de cada prueba parcial libera materia.	90	CG2 CE1 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA ASISTENTES EN La 1ª EDICIÓN DE ACTAS:

Para que un alumno asistente apruebe la materia en la primera edición de actas, debe obtener una nota mínima de 5 puntos al sumar las diferentes notas ponderadas, siempre y cuando la nota de cada prueba no sea inferior a 3.5 sobre 10.

En caso de no alcanzar en alguna prueba a nota mínima de 3.5, la nota será el mínimo de las notas alcanzadas.

Se entenderá por alumno asistente la aquel estudiante que se presenta a cualquiera de las pruebas y deberá de seguir el procedimiento de evaluación descrito anteriormente.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA NO ASISTENTES: Habrá un sistema de evaluación para los no asistentes consistente en una única prueba donde se evaluará los contenidos expuestos a lo largo del curso. Consistirá en la resolución de problemas teórico/prácticos contando con la ayuda del software estadístico R (100% de la nota). La duración máxima de la prueba será de 3 horas.

Las competencias evaluadas y el resultados de aprendizaje son todos los que se describen.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA ASISTENTES EN La 2ª EDICIÓN DE ACTAS Y FIN DE CARRERA: El sistema de evaluación de la convocatoria de Julio y Fin de Carrera para todos los alumnos será el mismo que el empleado en la 1ª convocatoria para los alumnos no asistentes.

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

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, 2018

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>, 2017,

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: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Otros comentarios

Se espera que el alumnado presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento ético no idóneo (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que lo/a 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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluidos				
Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	007G410V01402			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Luis			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Luis			
Correo-e	lurodriguez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Se introducen los conceptos y leyes que gobiernan los movimientos de fluidos tratando aspectos laminares y turbulentos.			

Competencias		
Código		Tipología
CE16	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.	• saber • saber hacer
CE18	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.	• saber • saber hacer
CE19	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.	• saber • saber hacer
CE28	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
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	CE16 CE18 CE19 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Conocimiento, comprensión y aplicación de los conceptos y leyes que gobiernan los movimientos de los fluidos.	CE16 CE18 CE19 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

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. Flujo de calor por conducción. Forma diferencial de la ecuación de la energía. Ley de Fourier. Flujo de calor por conducción. 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 Física	Tema 5. Análisis Dimensional y Semejanza Física: 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 tubos. 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 tubos: Introducción al movimiento turbulento de fluidos incompresibles en tubos. Inestabilidad del flujo laminar en tubos. Pérdidas de carga en régimen turbulento. Factor de fricción. Diagrama de Moody
Introducción a fluidos ideales.	Tema 9. Fluidos ideales. Ecuaciones de Euler: Introducción. Flujos a altos números de Reynolds. Ecuación de Bernoulli. Sondas Pitot. Condiciones de remanso. Movimiento casi estacionario.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas de los temas expuestos en Aula. Visualización de flujos a bajos números de Reynolds. Visualización de calles de Karman tras distintos objetos romos. Observación de cambios de frecuencia de 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 tubo de Prandtl. Medición con tubo Pitot

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	0	30
Resolución de problemas	15.5	0	15.5
Prácticas de laboratorio	4.5	0	4.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	92.5	92.5
Otros	0	5	5
Otros	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 de la teoría Traslación de problemas de fluidos a modelos matemáticos
Resolución de problemas	Planteamiento y/o resolución de modelos aplicados flujos de fluidos
Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas de laboratorio
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma por parte del alumno para comprender y ser capaz de plantear y resolver correctamente los distintos modelos de fluidos estudiados en el curso

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	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
Otros	Las tutorías serán personalizadas

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
	Resolución de Entrega problemas propuestos por el profesor en las clases prácticas problemas	5	CE16 CE18 CE19 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6
Otros	Se realizará un examen escrito hacia la mitad del curso sobre el contenido abordado en las sesiones magistrales y en las sesiones de resolución de problemas hasta la fecha, con un peso del 45% de la nota en la materia. Asimismo, se realizará un examen al final del curso sobre el contenido abordado en las sesiones magistrales y en las sesiones de resolución de problemas, con un peso del 45% sobre la nota final en la materia	90	CE16 CE18 CE19 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Otros	Asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías	5	CE16 CE18 CE19 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera convocatoria:La evaluación de la asignatura se realizará en dos exámenes:

- 1 examen escrito de evaluación continua durante el curso 45% de la nota final de la materia) de 2.5 h de duración, dentro del horario lectivo de las clases.
- 1 examen escrito final sobre la parte de la materia no evaluada en el examen de evaluación continua (duración 2.5h, 45% de la nota final de la materia)

Asimismo, para la evaluación continua se tendrá en cuenta la asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías (5% de la nota final en la materia) así como la entrega de problemas propuestos por el profesor en las clases prácticas y/o teóricas (5% de la nota final en la materia)

Los estudiantes (suspensos o no) en el examen de evaluación continua podrán presentarse, si así lo desean, el día del examen final a evaluar, de nuevo, esa parte. La duración de la evaluación de esa parte será de 2.5h y de nuevo representará el 45% de la nota final de la asignatura.

Los estudiantes que no se hayan presentado al examen de evaluación continua realizado durante el curso, no podrán presentarse el día del examen final a evaluar de nuevo esa parte.

Los estudiantes que oficialmente (mediante comunicación oficial a la dirección de la escuela en el plazo que esta marque) no cursen la asignatura por la modalidad de evaluación continua, realizarán un examen final de 5h de duración (con descanso en medio) que supondrá el 100% de su nota

Segunda convocatoria:El estudiante que haya obtenido en la evaluación continua (examen escrito de

evaluación continua, entrega de problemas propuestos y asistencia activa a clases y tutorías) una nota igual o superior a un 3.5 sobre 10 se le guardará la nota para la segunda convocatoria, y se examinará, en la segunda convocatoria, de los contenidos no evaluados en la evaluación continua (examen de 2.5h con un peso de un 45% en la nota final)

Los estudiantes que hayan obtenido en la evaluación continua (examen escrito de evaluación continua, entrega de problemas propuestos y asistencia activa a clases y tutorías) una nota inferior a un 3.5 sobre 10, no se le guardará la nota para la segunda convocatoria, y se examinarán en la segunda convocatoria del 100% de los contenidos de la asignatura (examen de 5h que supondrá el 100% de la nota en la asignatura)

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, Viscous fluid flow, 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

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Mecánica clásica/O07G410V01305

Termodinámica/O07G410V01303

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 bibliografía 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	007G410V01403			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática Tecnología electrónica			
Coordinador/a	Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías			
Profesorado	Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías			
Correo-e	cmiguens@uvigo.es mgrivera@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta asignatura se ven conceptos básicos sobre Electrónica y Regulación Automática			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	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.	• saber • saber hacer
CG4	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.	• saber
CE17	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.	• saber
CE18	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.	• saber
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber hacer
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber hacer
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
RA1: Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los dispositivos electrónicos	CG1 CE17 CT1 CT4 CT5 CT8
RA2: Conocimiento de la estructura básica de los sistemas electrónicos basados en circuitos digitales y microprocesadores y su aplicación en ingeniería aeroespacial.	CG1 CG4 CE17 CT1 CT4 CT5 CT8

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.	CG1 CE17 CT4 CT5 CT8
RA4: Conocimiento de la estructura de los convertidores electrónicos de potencias y de las fuentes de alimentación.	CE17 CT1 CT4 CT5 CT8
RA5: Conocimiento general sobre el modelado dinámico de sistemas.	CG1 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
RA6: Conocimiento, análisis y aplicación de las acciones básicas de control.	CG1 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
RA7: Conocimiento y comprensión sobre el diseño de reguladores en el dominio de la frecuencia.	CG1 CG4 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contenidos

Tema	
Tema 1: Dispositivos electrónicos	1.1 Diodos rectificadores, zener y emisores de luz 1.2 Transistores bipolares, funcionando en las zonas de corte y de saturación. 1.3 Transistores Mosfet, de canal N y de canal P (enhancement type), funcionando en las zonas óhmica y de corte. 1.4 Amplificadores operacionales _ Conceptos básicos _ Circuitos con amplificadores operacionales
Tema 2: Electrónica digital y estructura de microcontroladores	2.1 Señales binarias, continuas en el tiempo 2.2 Sistemas de numeración binario y hexadecimal. 2.3 Álgebra de Boole bivalente o de conmutación. 2.4 Variables y funciones lógicas. Representación de funciones lógicas. 2.5 Puertas lógicas básicas. Implementación de funciones lógicas sencillas. 2.6 Bloques funcionales combinacionales y secuenciales 2.7 Memorias semiconductoras. 2.8 Estructura interna de un microcontrolador _ Unidad central de procesamiento _ Memorias _ Puertos de entrada/salida _ Módulos internos adicionales
Tema 3: Sensores y circuitos de acondicionamiento y de adquisición de datos	3.1 Tipos de sensores (de temperatura, de presión, de humedad, de posición, de movimiento, de luz, de corriente eléctrica, biométricos, de gases, de distancia, etc.) 3.2 Circuitos acondicionadores de señal 3.3 Convertidores A/D 3.4 Convertidores D/A
Tema 4: Convertidores de potencia y fuentes de alimentación.	4.1 Tipos de convertidores. Características básicas 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	28	56
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Resolución de problemas de forma autónoma	0	70	70
Otros	5	0	5
Examen de preguntas de desarrollo	5	0	5

*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 1 a 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), en las clases de teoría se explicarán conceptos básicos sobre los distintos contenidos que abarcan esta primera parte de la asignatura. Tanto para realizar las prácticas como para resolver los problemas y/o ejercicios propuestos como actividades no presenciales es necesario dominar dichos conceptos. 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. 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 alumnado los contenidos de esta parte de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	En relación a la parte I de la asignatura (temas 1 a 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), algunas de las clases de grupo reducido se dedicarán a realizar prácticas en el laboratorio de Electrónica. Las demás clases se dedicarán a resolver ejercicios y/o problemas. 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.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación a la parte I de la asignatura (temas 1 a 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), a lo largo del periodo de docencia de esta parte de la asignatura se publicarán regularmente ejercicios y/o problemas (tareas) que las personas que cursen esta asignatura tendrán que resolver como actividades no presenciales. En relación a la parte II de la asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía) en clase se plantearán, analizarán y se debatirán problemas y/o ejercicios relacionados con la temática de esta parte de la asignatura

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 alumnado 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 plataforma Tema, a través del siguiente enlace: http://faitic.uvigo.es/ Nota: cualquier cambio en el horario de tutorías se publicará tanto en la plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es/) como en la puerta del despacho 312. En relación a la parte II de la asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), el alumnado 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 I de la asignatura (temas 1 a 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), el alumnado puede consultar cualquier duda sobre las prácticas durante las clases de grupo reducido 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 plataforma Tema, a través del siguiente enlace: http://faitic.uvigo.es/ Nota: cualquier cambio en el horario de tutorías se publicará tanto en la plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es/) como en la puerta del despacho 312. En relación a la parte II de la asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), el alumnado 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 los temas 1 a 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía, el alumnado puede consultar cualquier duda sobre los ejercicios a realizar como actividades no presenciales 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 plataforma Tema, a través del siguiente enlace: http://faitic.uvigo.es/ Nota: cualquier cambio en el horario de tutorías se publicará tanto en la plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es/) como en la puerta del despacho 312. En relación a la parte II de la asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), el alumnado puede consultar las dudas a los profesores de la asignatura tanto durante las clases como en tutorías.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	En relación a la primera parte de la asignatura (temas 1 a 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), al finalizar las clases se realizará un examen en el que se plantearán diversas cuestiones y problemas sobre los contenidos de esta parte de la asignatura. Dicho examen representa un 50% de la nota final de la asignatura. La calificación de este examen así como su influencia en la nota final se detalla en el apartado "Otros comentarios y evaluación de Julio". Los resultados de aprendizaje son: RA1, RA2, RA3 y RA4.	72.5	CG1 CE17 CE18 CT1 CT3 CT6 CT8
	En relación a la segunda parte de la asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), se realizará una prueba de respuesta corta sobre los contenidos/competencias/resultados de aprendizaje de los GRUPOS GRANDES/AULA. Esta prueba es obligatoria y representa un 22.5% de la nota final de esta asignatura. La calificación de este examen así como su influencia en la nota final se detalla en el apartado "Otros comentarios y evaluación de Julio". Resultados evaluados del aprendizaje: RA5, RA6 y RA7.		
Prácticas de laboratorio	En relación a la primera parte de la asignatura (temas 1 a 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía) se realizarán una serie de prácticas. Si se resuelven correctamente todas las prácticas propuestas entonces a este apartado se le asignará una calificación de APTO. En caso contrario se le asignará una calificación de NO APTO. La calificación de APTO en este apartado es un requisito indispensable para poder aprobar la parte de la asignatura relativa a los temas 1 a 4 en la primera edición del acta (Mayo, ver detalles en el apartado de "Otros comentarios y evaluación de Julio"). Los resultados de aprendizaje son: RA1, RA2, RA3 y RA4	22.5	CG1 CG4 CE17 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
	En relación a la segunda parte de esta asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía) se realizará 1 prueba sobre los contenidos/competencias/resultados de aprendizaje de las clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta prueba corresponde a un 22.5% de la nota final de esta asignatura. Esta prueba es obligatoria. La calificación de este examen así como su influencia en la nota final se detalla en el apartado "Otros comentarios y evaluación de Julio". Resultados evaluados del aprendizaje: RA5, RA6 y RA7		
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación a los temas 1 a 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía, a lo largo del periodo de docencia de esta parte de la asignatura se plantearán una serie de ejercicios y/o problemas como actividades no presenciales. Si se entregan todos los ejercicios correctamente resueltos dentro de los plazos que se indiquen en los correspondientes enunciados, a este apartado se le asignará una calificación de APTO. En caso contrario se le asignará una calificación de NO APTO. La calificación de APTO en este apartado es un requisito indispensable para poder aprobar la parte de la asignatura relativa a los temas 1 a 4 en la primera edición del acta (Mayo, ver detalles en el apartado de "Otros comentarios y evaluación de Julio"). Los resultados de aprendizaje son: RA1, RA2, RA3 y RA4.	2.5	CG1 CE17 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
	En relación a la segunda parte de esta asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía) la realización de problemas y/o ejercicios se valorará con un máximo de 0.25 puntos en la nota final.		

Otros	Se valorará la asistencia y la participación activa en las clases de teoría y en las clases prácticas.	2.5	CE17 CE18 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8
-------	--	-----	---

Otros comentarios sobre la Evaluación

Esta asignatura consta de dos partes.

En la primera parte (temas 1 a 4) se ven conceptos básicos de Electrónica y en la segunda parte (temas 5 a 9) se ven conceptos sobre Regulación Automática. El peso de cada parte en la nota final es de un 50%. Dado que las notas numéricas en las actas tienen que estar comprendidas entre 0 y 10 puntos [ver Real Decreto 1125/2003 del 5 de septiembre (BOE del 18 de septiembre) y el acuerdo del Consejo de Gobierno del 18/03/2004], cada parte de la asignatura aporta una nota entre 0 y 5 puntos a la nota final que se pondrá en el acta.

La nota final en cualquier edición del acta (Mayo, Julio) se obtendrá sumando las notas (entre 0 y 5 puntos) obtenidas en cada una de las dos partes de la asignatura. Para poder aprobar la asignatura en cualquier edición del acta (Mayo, Julio) será necesario obtener una nota mínima de 2,5 puntos (sobre 5 puntos) en cada una de las dos partes. En el caso de obtener una nota inferior a 2,5 puntos (sobre 5 puntos) en alguna de las partes, la nota final que figurará en el acta será 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: Criterios de evaluación para asistentes, relativo a los temas 1 a 4, correspondientes a la primera edición del acta: las competencias adquiridas por los alumnos asistentes en la primera edición del acta, relativas a los temas 1 a 4, se evalúan mediante:

_ La realización de una serie de prácticas en el laboratorio. La calificación final de las mismas será de APTO en el caso de que se hayan realizado correctamente todas las prácticas y será de NO APTO en el caso de que no sea así.

_ La resolución de una serie de ejercicios y/o problemas propuestos como actividades no presenciales. La calificación final de los mismos será de APTO en el caso de que se hayan resuelto correctamente todos los ejercicios y/o problemas y será de NO APTO en el caso de que no sea así.

_ La realización de un examen escrito, el cual se valorará sobre 5.0 puntos. La duración de dicho examen será de 2.5 horas.

Proceso de calificación: la nota final correspondiente a la Parte I de la asignatura será igual a la nota que se obtenga en el examen siempre que dicha nota no sea inferior a 2,5 puntos y se obtenga una calificación de APTO tanto en la realización de las prácticas como por la resolución de los ejercicios y/o problemas propuestos como actividades no presenciales. En el caso de que no se obtenga una nota mínima de 2,5 puntos en el examen o una calificación de APTO tanto en la realización de las prácticas como por la resolución de los ejercicios y/o problemas propuestos como actividades no presenciales, la nota final de esta parte de la asignatura será igual a la nota que se obtenga en el examen, limitándola a un máximo de 1,5 puntos.

Nota: Si una persona entrega al menos un ejercicio o realiza al menos una práctica se considera que sigue la asignatura de forma presencial y, por lo tanto, se le aplicará el procedimiento de evaluación para asistentes.

Criterios de evaluación para no asistentes, relativo a los temas 1 a 4, correspondiente a la primera edición del acta: las competencias adquiridas por las personas no asistentes en la primera edición del acta se evalúan mediante dos pruebas.

Prueba 1 (examen escrito): se plantearán diversas cuestiones y problemas relativos a los temas 1 a 4 indicados en el apartado Contenidos de esta asignatura. El examen se realizará el mismo día, a la misma hora y en el mismo lugar que el correspondiente examen indicado anteriormente para las personas asistentes. Dicho examen se valorará sobre 5 puntos, siendo necesario obtener una nota mínima de 2,5 puntos para aprobar esta prueba. La duración del examen será de 2,5 horas. **Prueba 2 (examen en el laboratorio):** se realizará una prueba en el laboratorio de Electrónica (3ª planta del edificio Politécnico) consistente en el diseño, montaje y/o simulación de diversos circuitos. Dicha prueba se realizará el mismo día que se realice el examen de teoría. La calificación de dicha prueba será de APTO o de NO APTO.

Nota: es responsabilidad de las personas no asistentes aprender a manejar el hardware y el software que se utiliza en las prácticas relativas a los temas 1 a 4 de esta asignatura con antelación al día de realización de esta prueba. La duración de dicho examen será de 2,5 horas.

Proceso de calificación: en el caso de que en el examen escrito se obtenga una nota igual o superior a 2,5 puntos y de que en la prueba en el laboratorio se obtenga una calificación de APTO, la nota correspondiente a los temas 1 a 4 en esta primera edición del acta será la que se obtenga en el examen. En el caso de que no se cumpla alguna de las condiciones anteriores, la nota de esta parte de la asignatura será la que se obtenga en el examen limitándola a un valor máximo de 1,5 puntos.

Criterios de evaluación para asistentes y no asistentes, relativo a los temas 1 a 4, correspondiente a la segunda edición del acta: en el caso de no aprobar la asignatura en la primera edición del acta, se dispone de una segunda oportunidad en la segunda edición del acta. El sistema de evaluación en dicha edición del acta, correspondiente a los temas 1 a 4, consistirá en la realización de un examen escrito en el que se plantearán diversas cuestiones y problemas. El examen se puntuará sobre 5 puntos, siendo necesario obtener una nota mínima de 2,5 puntos para aprobar esta parte de la asignatura. La duración del

examen será de 2,5 horas.

PARTE II de la asignatura:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA PARTE DE AUTOMÁTICA (VÁLIDOS PARA ASISTENTES Y NO ASISTENTES, EN CUALQUIER EDICIÓN DE ACTAS):

- Realización de una prueba de respuesta corta de 1 hora de duración, valorada en 2.25 puntos. Se exige alcanzar un mínimo de 0.9.
- Realización de una prueba práctica relativa a las clases de grupo reducido/laboratorio, valorada en 2.25 puntos. La duración de esta prueba será de 1 hora y se hará en una clase de grupo reducido durante la última semana de clases. Se exige alcanzar un mínimo de 0.9.
- Resolución de una serie de ejercicios y/o problemas propuestos, valorados en 0.25 puntos.
- La asistencia y la participación activa en las clases se valora con un máximo de 0.25 puntos.

Proceso de calificación: en el caso de alcanzar el mínimo de 0.9 en las dos pruebas, la nota final de esta parte de la asignatura será la suma de los cuatro criterios descritos. En el caso de no superar alguna de las dos pruebas (nota inferior a 0.9 puntos), la calificación de esta parte será dicha suma, limitada a un máximo de 2.45 puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J. R. Cogdell., Fundamentos de Electrónica, Prentice Hall, 2000,
Albert Malvino, David Bates, Principios de Electrónica, 7, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2007,
T. L. Floyd, Fundamentos de sistemas digitales, Prentice Hall, 2013,
James M. Fiore, Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados, Paraninfo, 2004,
Daniel W. Hart, Electrónica de Potencia, Prentice Hall, 2005,
KATSUHIKO OGATA, INGENIERIA DE CONTROL MODERNA, 5, PRENTICE-HALL, 2010,
Roy Langton, Stability and Control of Aircraft Systems: Introduction to Classical Feedback Control, John Wiley & Sons, 2006,
Brian L. Stevens, Frank L. Lewis, Eric N. Johnson, Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems,, 3, Wiley-Blackwell, 2016,

Bibliografía Complementaria

Allan Hambley, Electrónica, PEARSON EDUCACION, 2001,
Robert L. Boylestad Louis Nashelsky, Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos, Prentice Hall, 2009,
John F. Wakerly, Digital Design: Principles and Practices, Pearson, 2005,
V. Nelson y otros, Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales, Prentice Hall, 2003,
J. E. García y otros, Circuitos y sistemas digitales., Tebar Flores, 1992,
Charles H. Roth, Fundamentos de diseño lógico, 5, Paraninfo, 2004,
Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales, Prentice Hall, 2000,
Jordi Mayne, Sensores, acondicionadores y procesadores de señal, Silica. Avnet, 2003,
Miguel A. Pérez García y otros, Instrumentación electrónica, Thomson, 2004,
Edited by Robert H. Bishop, Mechatronic systems, sensors and actuators. Fundamentals and modeling, CRC Press, 2007,
Ashish Tewari, Advanced Control of Aircraft, Spacecraft and Rockets, John Wiley & Sons, 2011,
Michael Cook, Flight Dynamics Principles 3rd Edition A Linear Systems Approach to Aircraft Stability and Control, 3, Butterworth-Heinemann, 2012,
P. J. Swatton, Principles of Flight for Pilots, John Wiley & Sons, 2011,
Wayne Durham, Aircraft Flight Dynamics and Control, Wiley, 2013,
L'Afflito, Andrea, A Mathematical Perspective on Flight Dynamics and Control, Springer, 2017,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Ingeniería eléctrica/O07G410V01302

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transporte aéreo y sistemas embarcados				
Asignatura	Transporte aéreo y sistemas embarcados			
Código	007G410V01404			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	porteur@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura introduce los diferentes aspectos del transporte aéreo incluidos su estructura, las competencias e reglamentos de los órganos, e características legales y económicas. Se describen los sistemas y subsistemas embarcados de los vehículos aeroespaciales.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	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.	• saber hacer
CG7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	• saber hacer
CE14	Comprender el sistema de transporte aéreo y la coordinación con otros modos de transporte.	• saber • saber hacer
CE19	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.	• saber • saber hacer
CE21	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los vehículos aeroespaciales.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• Saber estar /ser
CT2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor	• Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• Saber estar /ser
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento de la estructura y los elementos que conforman el actual sistema de transporte mundial	CE14 CT1 CT5 CT8
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	CG1 CE14 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13

Conocimiento los beneficios económicos y sociales del transporte aéreo	CG7 CE14 CE21 CT1 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Comprensión de las características legales del transporte aéreo y conocimiento del sistema regulatorio internacional de este modo	CG1 CG7 CE14 CE21 CT1 CT2 CT3 CT4 CT8 CT13
Conocimiento de los diferentes elementos que integran el sistema de transportes: compañías aéreas, fabricantes, aeropuertos, proveedores de servicios de navegación aérea	CG1 CG7 CE14 CE19 CT1 CT2 CT4 CT6 CT8 CT13
Comprender los aspectos más importantes de la situación del transporte aéreo en la actualidad, tanto en España como en el resto del mundo	CG1 CG7 CE14 CE19 CE21 CT1 CT2 CT3 CT4 CT6 CT8 CT13
Comprender los diferentes sistemas y subsistemas embarcados en vehículos aeroespaciales	CG1 CG7 CE14 CE19 CE21 CT1 CT3 CT4 CT8 CT13

Contenidos

Tema

(*)Estrutura e os elementos que conforman o actual sistema de transporte mundial

(*)Inserción do modo aéreo no sistema de transporte e as distintas formas de cooperación e competencia intermodales

(*)Beneficios económicos e sociais do transporte aéreo

(*)Marco legal do transporte aéreo e sistema regulatorio internacional

(*)Elementos que integran o sistema de transportes: compañías aéreas, fabricantes, aeroportos, proveedores de servizos de navegación aérea

(*)Situación do transporte aéreo na actualidade, tanto en España como no resto do mundo.

(*)Descrición dos sistemas e subsistemas embarcados en vehículos aeroespaciales

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	26	52	78
Resolución de problemas	11.5	16	27.5
Otros	0	13.5	13.5
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Estudio de casos	0	8	8
Resolución de problemas	2	0	2
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	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	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia.
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.
Resolución de problemas	El profesor resolverá problemas y ejercicios tipo de forma manual y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
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
Estudio de casos	El profesor resolverá problemas y ejercicios tipo de forma manual 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.
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 materia.
Otros	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	CalificaciónCompetencias Evaluadas

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 asistencia y participación activa.	20	CG1 CG7 CE14 CE19 CE21 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán pruebas escrituras cortas para evaluar la adquisición de conocimiento de forma autónoma.	10	CG1 CG7 CE14 CE19 CE21 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen final sobre los contenidos.	70	CG1 CG7 CE14 CE19 CE21 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

El examen de preguntas de desarrollo tiene que llegar por lo menos a un 4 (sobre una escala de 0 a 10) para poder aprobar la asignatura, si no alcanza el 4, la nota final será el mínimo entre la nota ponderada (según porcentajes indicados) y 4.9.

Estudiantes no-asistentes tendrán la posibilidad de realizar un examen que cubre toda la materia.

La evaluación de julio sigue la misma manera (se guarda los resultados de la evaluación continua).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

L. Tapia, Derecho aeronáutico, Bosch,
A. Benito, Descubrir las líneas aéreas, AENA,
J. Anderson, An Introduction to flight, McGraw&Hill,

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

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			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Conde Carnero, Borja			
Profesorado	Bendaña Jácome, Ricardo Javier Conde Carnero, Borja			
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.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	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.	• saber • saber hacer
CG2	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.	• saber • saber hacer
CG4	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.	• saber • saber hacer
CE7	Comprender el comportamiento de las estructuras ante las solicitaciones en condiciones de servicio y situaciones límite.	• saber • saber hacer
CE15	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los principios de la mecánica del medio continuo y las técnicas de cálculo de su respuesta.	• saber • saber hacer
CE18	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.	• saber • saber hacer
CE19	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.	• saber • saber hacer
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación	• Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

Comprensión, análisis y cálculo de problemas sencillos de elementos estructurales bajo comportamiento lineal	CG1 CE7 CE15 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8
Comprensión de la teoría básica y de la solución de algunos problemas fundamentales en elasticidad lineal de sólidos	CG1 CG4 CE7 CE15 CE18 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8
Conocimiento, comprensión y aplicación de los métodos de cálculo.	CG1 CG2 CG4 CE7 CE15 CE18 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8
Aplicación, análisis y síntesis de estructuras	CG1 CG2 CG4 CE7 CE15 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contenidos

Tema	
1.- Introducción al estudio de la elasticidad y resistencia de materiales.	1.1.- Objeto de la elasticidad y 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. 1.6.- Concepto de tensión.
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 hiperestaticidad.
5.- Torsión.	5.1.- Sección circular.
6.- Métodos energéticos.	6.1.- Introducción. 6.2.- Energía de deformación de una viga. 6.3.- Teoremas de reciprocidad. 6.4.- Teorema de Castigliano.
7.- Estado tensional en los sólidos elásticos.	7.1.- Componentes del vector tensión. 7.2.- Equilibrio del paralelepípedo elemental. 7.3.- Tensor de tensiones. 7.4.- Tensiones y direcciones principales. 7.5.- Círculos de Mohr.
8.- Análisis de las deformaciones en un medio continuo.	8.1.- Concepto de deformación. 8.2.- Deformación del paralelepípedo elemental. 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.- Sólido elástico.	9.1.- Comportamiento mecánico de los materiales. 9.2.- Relaciones entre tensiones y deformaciones. 9.3.- El problema elástico. 9.4.- Criterios de resistencia.
10.- Análisis matricial de estructuras de barras.	10.1.- Introducción al método matricial de los desplazamientos o de rigidez. Aplicación a estructuras articuladas y reticuladas. 10.2.- Matriz de rigidez de una barra. Matriz de rotación. 10.3.- Ensamblaje de la matriz de rigidez de la estructura. 10.4.- Aplicación de las condiciones de contorno. 10.5.- Respuesta de la estructura: desplazamientos, reacciones y esfuerzos.
11.- Introducción a la teoría de placas y al estudio de la inestabilidad estructural.	

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	60	92
Prácticas de laboratorio	18	37.5	55.5
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
Lección magistral	Exposición en el aula de los conocimientos básicos de la materia.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	
Prácticas de laboratorio	

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Prácticas de laboratorio	Asistencia y participación activa en las clases prácticas. Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma.	10	CG1 CG2 CG4 CE7 CE15 CE18 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8
Examen de preguntas de desarrollo	Examen de los contenidos de toda la asignatura.	90	CE7 CE15 CE18 CE19 CT1 CT3 CT5 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Alumnos que renuncien oficialmente a la evaluación continua

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

Prácticas de laboratorio

La parte presencial correspondiente a cada práctica se realiza en una fecha concreta, por lo que no es posible recuperar las faltas de asistencia.

Se excusarán puntual y excepcionalmente aquellas prácticas no realizadas en las que el alumno 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).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Compromiso ético

Se espera que el alumno 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 alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J. A. González Taboada, Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos, Tórculo, 2008,
Ricardo Bendaña, Ejercicios de resistencia de materiales y cálculo de estructuras para ingenieros, Galiza Editora, 2005,

Bibliografía Complementaria

Manuel Vazquez, Resistencia de materiales, Noela, 2000,
Luis Ortiz Berrocal, Resistencia de materiales, McGraw-Hill, 2007,
T. H. G. Megson, Aircraft Structures for engineering students, Elsevier, 2003,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fabricación aeroespacial				
Asignatura	Fabricación aeroespacial			
Código	007G410V01501			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Pereira Domínguez, Alejandro Pérez García, José Antonio			
Profesorado	Hernández Martín, Primo Pereira Domínguez, Alejandro Pérez García, José Antonio			
Correo-e	apereira@uvigo.es japerez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura introduce aspectos de la tecnología, de los procesos, de la planificación y del control de calidad en el ámbito de la fabricación aeroespacial.			

Competencias		
Código		Tipología
CG1	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.	• saber • saber hacer
CG2	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.	• saber • saber hacer
CE12	Comprender los procesos de fabricación.	• saber • saber hacer
CT2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor	• saber hacer • Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber hacer
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber • saber hacer
CT9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar	• Saber estar /ser
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios	• Saber estar /ser
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
- Interpretación, confección y gestión de documentos técnicos, para el diseño conceptual, preliminar y detalle de modelos físicos y sistemas	CG1 CG2
- Conocimiento de los principios generales sobre diseño geométrico, funcional y los específicos de los elementos e instalaciones propias de las especialidades	CE12 CT2 CT3
- Criterios de calidad y análisis de estos diseños. El alumno conoce los procesos de producción, sus principales parámetros definitorios y su campo de aplicación	CT4 CT6 CT8
- El alumno o la alumna conoce toda la información necesaria para llevar a cabo un proceso de producción	CT9
- El alumno o la alumna es capaz de realizar un informe que permita la ejecución exitosa de un proceso de producción	CT11 CT13

Contenidos

Tema	
01 - Integración de Diseño y Fabricación	01.1 Requisitos propios de los componentes diseñados en el sector aeroespacial 01.2 Diseño para fabricación y ensamblaje (DFMA) 01.3 Sistemas de fabricación aeroespacial. Componentes y tipos
02 - Técnicas de Conformado en la Fabricación Aeroespacial	02.1 Fabricación Aditiva 02.2. Conformado de Materiales Compuestos 02.3. Conformado por Arranque de Viruta 02.4. Conformado por Moldeo 02.5. Conformado de Materiales Plásticos 02.6. Conformado por Deformación Plástica
03 - Fabricación Virtual	03.1 Simulación de Procesos de Fabricación
04 - Técnicas de Unión y Ensamblaje en la Fabricación Aeroespacial	04.1 Procesos de Unión Mecánica 04.2 Procesos de Unión Química y Adhesivos 04.3 Procesos de Soldadura 04.4 Utillajes de Ensamblaje 04.5 Logística de Manutención
05 - Técnicas de Inspección en el ámbito Aeroespacial	05.1. Técnicas de medición, dimensional, formas geométricas y calidad superficial 05.2 Útiles y calibres de verificación 05.3 Control Estadístico de Proceso

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	8	16	24
Resolución de problemas	8	16	24
Aprendizaje basado en proyectos	12	24	36
Prácticas en aulas de informática	14	28	42
Prácticas de laboratorio	6	12	18
Salidas de estudio	2.5	1.5	4
Pruebas de respuesta corta	1	0	1
Trabajo	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	Indicaciones básicas de contenidos. Se hará referencia a bibliografía, publicaciones y desarrollos. Descripción de casos
Resolución de problemas	En determinados temas se plantearán problemas a resolver, realizando los cálculos necesarios
Aprendizaje basado en proyectos	El objetivo prioritario de este curso será el aprendizaje adquirido mediante el diseño y desarrollo de producto/proceso, que se realizará en función de los medios disponibles, aplicando contenidos, técnicas y resolución de problemas, adquiridos en teoría y práctica
Prácticas en aulas de informática	Realización de fases de Diseño conceptual, diseño detallado, planificación de proceso y programación mediante plataforma CAD/CAM disponible
Prácticas de laboratorio	Se realizarán fases de fabricación de productos y utillaje prototipo en materiales poliméricos, y metálicos en función de los medios disponibles.
Salidas de estudio	Dependiendo de la disponibilidad y numero permitido de personas por visita se realizarían viajes a empresas del sector aeronáutico.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	No procede
Resolución de problemas	resolución dudas particulares
Prácticas en aulas de informática	Exposición de metodologías de diseño y desarrollo de producto/proceso, orientados a los distintos trabajos escogidos por grupos de alumnos
Prácticas de laboratorio	Fabricación de prototipos poliméricos y metálicos seleccionados
Aprendizaje basado en proyectos	Totalmente personalizado al proyecto particular de alumno o grupo de alumnos

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
--	-------------	--------------	------------------------

Lección magistral	Prueba escrita	10	CE12 CT3
Resolución de problemas	Prueba escrita	10	CE12 CT3 CT8
Prácticas en aulas de informática	Prueba escrita	10	CG2 CE12
Prácticas de laboratorio	Prueba escrita	10	CG2 CE12
Aprendizaje basado en proyectos	Trabajo	60	CG2 CE12 CT3 CT8 CT9

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRIMERA CONVOCATORIA: La asignatura se evalúa en base a dos parámetros: Examen de Teoría / Problemas (nota máxima 4 puntos) Trabajo de la Asignatura (nota máxima 6 puntos) Aprobarán la asignatura aquellos alumnos que consigan, entre los dos apartados, una nota igual o superior a 5 puntos

SEGUNDA y SUCESIVAS CONVOCATORIAS El método de Evaluación es el mismo que el descrito para la PRIMERA CONVOCATORIA. OTRAS CONSIDERACIONES: Los trabajos serán entregados el día del Examen de la asignatura. En caso de discrepancia entre el contenido de la Guía Docente en sus versiones en Castellano, Gallego e Inglés, prevalecerá lo establecido en la versión en Castellano. Se realizará una prueba escrita de desarrollo a aquellos alumnos que, por causas excepcionales y justificadas, no hayan realizado trabajo de curso.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J.T. Black, Ronald A. Kohser, DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing, 12, Wiley, 2017, Hoboken, NJ :

Bibliografía Complementaria

Kalpakjian, Serope, Manufacturing engineering and technology, 7, Pearson Education, 2014, Jurong, Singapore

Mikell P. Groover, Principles of modern manufacturing, 5, John Wiley & Sons, 2013, Singapore

Recomendaciones

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

Competencias		
Código		Tipología
CB2	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	• saber hacer
CB3	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	• saber • saber hacer
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CE20	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.	• saber • saber hacer
CE26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.	• saber • saber hacer
CE33	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.	• saber • saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• Saber estar /ser
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Comprensión de las ecuaciones y principios generales del medio continuo, así como la adecuada selección de los diferentes modelos de comportamiento de sólidos deformables.	CB2 CE26 CE33 CT4 CT5 CT11
Análisis de sólidos y estructuras sometidas a tensiones superiores al límite elástico y a cargas cíclicas	CB3 CB4 CE20 CT4 CT6 CT8 CT11

Conocimiento de los aspectos más destacados del comportamiento estructural en aeronaves

CB2
CB3
CE20
CE26
CE33
CT4
CT5
CT8**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	40	0	40
Resolución de problemas	12	0	12
Prácticas de laboratorio	24	8	32
Otros	0	0	0

Resolución de problemas de forma autónoma	0	120	120
Examen de preguntas de desarrollo	3.5	17.5	21

*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.
Resolución de problemas	Resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos.
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 alumno

Atención personalizada	
	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
Otros	Las tutorías serán personalizadas

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Otros	- Evaluación de la resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma en las clases teóricas y prácticas (25%). - Evaluación continua de asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías (5%)	30	CB2
			CB3
			CB4
			CE20
			CE26
			CE33
			CT3
			CT4
			CT5
			CT6
			CT8
			CT11
Examen de preguntas de desarrollo	- Se realizará un examen al final del curso sobre la totalidad del contenido abordado en la asignatura.	70	CB2
			CB4
			CE20
			CE26
			CE33
			CT3
			CT4
			CT5
			CT6
			CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura en la evaluación en la 1ª convocatoria y en la 2ª 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. La calificación final se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro da EEAE se publica en la web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

La duración máxima del examen será de 3 horas si no hay interrupción o de 5 horas si hay una pausa intermedia (siendo 3 horas máximo para cada parte).

Estudiantes que renuncien oficialmente a la evaluación continua: la nota obtenida en un examen correspondiente que representará el 100% de la calificación. Este examen podrá constar de una parte a realizar en aula informática y/o laboratorio cuya calificación representará el 30% de la calificación total.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

R. Bendaña, Ejercicios de Resistencia de Materiales y cálculo de Estructuras para Ingenieros, 1ª, Galiza Editora, 2005,

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

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

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304

Matemáticas: Estadística/O07G410V01401

Mecánica clásica/O07G410V01305

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405

Termodinámica/O07G410V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluidos II y CFD				
Asignatura	Mecánica de fluidos II y CFD			
Código	007G410V01922			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Correo-e	emortega@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 por los alumnos en asignaturas previas) permita al alumno realizar simulaciones sencillas que involucren a un fluido como medio de trabajo.			

Competencias				
Código				Tipología
CB2	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			
CB3	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			
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía			
CE16	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.			• saber • saber hacer
CE18	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.			• saber • saber hacer
CE19	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.			• saber • saber hacer
CE20	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.			• saber • saber hacer
CE22	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.			• saber • saber hacer
CE25	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.			• saber • saber hacer
CE26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.			• saber • saber hacer
CE28	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.			• saber • saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa			• saber hacer • Saber estar /ser

CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber hacer • Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber hacer • Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer • Saber estar /ser
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios	• saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento y comprensión de los principales conceptos y técnicas de la Mecánica de Fluidos	CB3 CE16 CE18 CE19 CE22 CE28 CT4 CT5 CT8 CT11
Capacidad para aplicar los principales conceptos y técnicas de la Mecánica de Fluidos a las Ciencias de la Ingeniería	CB2 CB3 CB5 CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Comprensión de los procedimientos básicos de la dinámica de fluidos computacional	CB5 CE16 CE18 CE19 CE22 CE25 CE26 CE28 CT4 CT5 CT8 CT11

Contenidos

Tema	
CFD. Ecuaciones generales y fenómenos de transporte	Tema 1: Resumen de las ecuaciones generales. Notación integral Notación diferencial Forma conservativa. Notación compacta Modelos límite más comunes Condiciones de contorno más comunes

Introducción

Escala de Kolmogorov

Inviabilidad de la simulación numérica directa

Modelos de turbulencia:

Modelos RANS:

- Promedios de Reynolds y de Favre
- Ecuaciones promediadas. Esfuerzos aparentes de Reynolds. Problema del cierre
- Hipótesis de Boussinesq: modelos algebraicos, de una ecuación y de dos ecuaciones
- Leyes de pared. Modelos de alto y bajo número de Reynolds
- Modelos de transporte de esfuerzos aparentes de Reynolds

Modelos LES: Descripción

CFD. Introducción a la dinámica de Fluidos Computacional

Tema 3: Métodos FVM de resolución numérica de las ecuaciones de Navier-Stokes.

Métodos de Volúmenes Finitos (FVM):

- Introducción
- Discretización del dominio computacional
- Discretización de las ecuaciones de fluidos
- Ecuaciones discretizadas en FVM
- Discretización de las condiciones de contorno

Flujos incompresibles. Ecuación de presión

- Métodos de compresibilidad artificial
- Acoplamiento presión-velocidad
- Métodos de aceleración de la resolución numérica más comunes

Tema 4: Introducción al uso de distintos software (OpenFoam y Fluent*) de simulación numérica de fluidos. Prácticas en aula informática.

*El uso de estos software quedará condicionado a la disponibilidad de licencias de uso por parte del centro así como a la correcta instalación de los mismos en el aula informática asignada

Aplicaciones:

- Flujo laminar en el interior de una cavidad
 - Flujo en un dispositivo mezclador de corrientes
 - Fuerzas aerodinámicas sobre cuerpos:
- Flujo alrededor de un obstáculo. Flujo laminar y flujo turbulento
Cálculo de la calle de Kármán tras un cuerpo romo
Flujo incompresible sobre perfil aerodinámico
Flujo transónico sobre perfil aerodinámico

-Ejercicios/Proyectos propuestos de simulación numérica para ser resueltos de forma más independiente por los alumnos.

Mecánica de Fluidos II. Flujo de fluidos ideales. Movimientos irrotacionales	Tema 1: Movimientos irrotacionales. Condiciones de irrotacionalidad Ecuaciones del movimiento irrotacional Condiciones iniciales y de contorno Movimiento irrotacional de líquidos Principio de superposición Potencial de velocidades a grandes distancias de un obstáculo Movimiento plano irrotacional de líquidos: Soluciones elementales. Corriente en rincones y esquinas. Corriente en torno a un cilindro con circulación Movimiento irrotacional bidimensional de gases Expansión de Prandtl-Meyer Tema 2: Movimientos con superficies de discontinuidad Ecuaciones del salto de las magnitudes fluidas en una discontinuidad Discontinuidades normales y tangenciales Ondas de choque normales Ondas de choque oblicuas
Mecánica de Fluidos II. Movimientos unidimensionales no estacionarios de fluidos ideales	Tema 3: Movimiento unidimensional no estacionario de fluidos ideales. Efecto de compresibilidad en los líquidos Apertura y cierre de válvulas. Golpe de ariete Ecuaciones del movimiento unidireccional no estacionario en gases. Ondas simples
Mecánica de Fluidos II. Movimiento a bajos números de Reynolds	Tema 4: 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, ...
Mecánica de Fluidos II. Capa límite	Tema 5: Capa límite laminar Capa límite laminar incompresible. Soluciones de semejanza. Capa límite sobre placa plana. Solución de Blasius Capa límite laminar compresible Capa límite térmica a bajas velocidades
Mecánica de Fluidos II. Prácticas de laboratorio	- Ensayo en banco de aerodinámica: Medición capa límite Comprobación ecuación de Bernoulli Medición del campo de velocidades mediante tubo pitot Medición de presiones estáticas - Ensayo en túnel de viento de baja velocidad* Obtención de fuerzas aerodinámicas sobre distintos objetos Distribución de presiones sobre perfil aerodinámico Distribución de presiones sobre cuerpo romo Medición de fuerzas aerodinámica sobre perfil con flap *La realización de esta práctica quedará condicionada a la disponibilidad del equipo experimental en la fecha de realización de la misma

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	4.5	5	9.5
Lección magistral	35	35	70
Aprendizaje basado en proyectos	8	17	25
Prácticas en aulas de informática	8	0	8
Resolución de problemas	19.5	73	92.5
Otras	5	0	5
Proyecto	0	15	15

*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 en aulas de informática	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	
	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 en aulas de informática	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	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Asistencia y participación activa en las prácticas	1.5	CB2 CB3 CB5 CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Resolución de problemas	Asistencia a las sesiones de resolución de problemas y entrega de los problemas propuestos	2	CB2 CB3 CB5 CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Aprendizaje basado en proyectos	Realización y entrega de informe de las simulaciones propuestas al alumno	20	CB2 CB3 CB5 CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Prácticas en aulas de informática	Asistencia y participación activa en las prácticas	1.5	CB2 CB3 CB5 CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Otras	Realización de pruebas escritas, incluyendo el examen final de la asignatura	75	CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT5
-------	--	----	--

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera convocatoria:

La evaluación de la asignatura se realizará mediante:

- Prueba o pruebas escritas, incluida el examen escrito final (75% de la nota final).
- Entrega del Proyecto/s (de simulación numérica) propuestos al alumno por el profesor (20% de la nota final en la materia). Esta entrega forma parte de la evaluación continua de la asignatura
- se tendrá en cuenta la asistencia y participación activa en las clases prácticas, de laboratorio e informáticas así como la entrega de problemas propuestos por el profesor en las clases prácticas y/o teóricas si así lo indica (5% de la nota final en la materia). Este porcentaje forma parte de la evaluación continua

Los estudiantes que oficialmente (mediante comunicación oficial a la dirección de la escuela en el plazo que esta marque) no cursen la asignatura por la modalidad de evaluación continua, realizarán un examen final de 5h de duración (condescenso en medio) que supondrá el 100% de su nota

Segunda convocatoria:

- La nota del proyecto de simulación numérica se guardará para la segunda convocatoria.
- La nota de evaluación continua asociada a la asistencia y participación activa y entrega de problemas propuestos por el profesor (si así lo indica) se guardará para la segunda convocatoria.
- El resto de la nota será un examen escrito.
- En el caso de los alumnos que no tengan nota en la evaluación continua en la primera convocatoria este examen final de la segunda convocatoria representará el 100% de su nota y contará con preguntas relacionadas con todo el temario de la asignatura

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, 3rd 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,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Mecánica de fluidos/O07G410V01402

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 alumno.

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	007G410V01923			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	porteiro@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Comprender como las fuerzas aerodinámicas determinan la dinámica del vuelo y el papel de las distintas variables involucradas en el fenómeno del vuelo			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	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	• saber • saber hacer
CB3	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	• saber • saber hacer
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	• saber • saber hacer
CG1	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.	• saber • saber hacer
CG2	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.	• saber • saber hacer
CE20	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.	• saber • saber hacer
CE22	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.	• saber • saber hacer
CE25	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.	• saber • saber hacer
CE26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.	• saber • saber hacer
CE28	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.	• saber • saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber • saber hacer
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber • saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber • saber hacer
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de los fenómenos aerodinámicos y de las leyes que gobiernan su comportamiento;	CB2 CB3
- Conocimiento, comprensión y síntesis de los fundamentos del vuelo de las aeronaves	CB5
- Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio aeroelástico;	CG1 CG2
- 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)	CE20 CE22 CE25
- Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la aeroelasticidad de estructuras unidimensionales y bidimensionales.;	CE26 CE28
- 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	CT3 CT4 CT5 CT6 CT11

Contenidos

Tema
- Aerodinámica incompresible bidimensional
- Aerodinámica incompresible tridimensional
- Aerodinámica compresible
- Introducción a la aerodinámica de las aeronaves
- Introducción a la aeroelasticidad
- Aeroelasticidad del perfil
- Aeroelasticidad de estructuras unidimensionales
- Aeroelasticidad de estructuras bidimensionales
- Aeroelasticidad experimental. Ensayos en tierra. Ensayos en vuelo

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	45	0	45
Estudio previo	0	117	117
Tutoría en grupo	0	9	9
Lección magistral	30	0	30
Examen de preguntas objetivas	4	0	4
Informe de prácticas	0	20	20

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	En función de la disponibilidad de equipamiento: - Prácticas en túnel de viento - Prácticas informáticas - Visitas
Estudio previo	Trabajo autónomo del o de la estudiante.
Tutoría en grupo	Tutorías en grupos reducidos
Lección magistral	Docencia de aula

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Tutoría en grupos reducidos de 3 o 4 alumnos para el seguimiento personalizado de la materia.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Examen de preguntas objetivas Examen de preguntas cortas y problemas		90	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5
Informe de prácticas	Informe de los trabajos realizados en el laboratorio	10	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT6 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura en la evaluación en la 1ª convocatoria y en la 2ª 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. La calificación final se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro da EEAE se publica en la web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

La duración máxima del examen será de 3 horas si no hay interrupción o de 5 horas si hay una pausa intermedia (siendo 3 horas máximo para cada parte).

Estudiantes que renuncien oficialmente a la evaluación continua: la nota obtenida en un examen correspondiente que representará el 100% de la calificación. Este examen podrá constar de una parte a realizar en aula informática y/o laboratorio cuya calificación representará el 10% de la calificación total.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

John D. Anderson Jr, Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill Education, 2016,

John J. Bertin, Aerodynamics for engineers, Pearso, 2013,

Raymond L. Bisplinghoff, Principles of Aeroelasticity, Dover Books, 2013,

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Mecánica de fluidos II y CFD/O07G410V01922

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería de sistemas y comunicaciones aeroespaciales				
Asignatura	Ingeniería de sistemas y comunicaciones aeroespaciales			
Código	O07G410V01925			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Profesorado	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Correo-e	fisasi@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Introducción a la ingeniería de sistemas y a los sistemas de comunicaciones con vehículos aeroespaciales.			

Competencias		
Código		Tipología
CB3	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	• saber hacer
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	• saber
CG1	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.	• saber hacer
CG4	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.	• saber hacer
CE19	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.	• saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber hacer
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer • Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber hacer • Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer • Saber estar /ser
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

- Comprensión del concepto de ingeniería de sistemas.	CB3
- Comprensión, conocimiento y aplicación de los estándares nacionales e internacionales aplicados a la ingeniería aeroespacial.	CB5
- Comprensión, conocimiento de los sistemas de comunicaciones en vehículos aeroespaciales	CG1
	CG4
	CE19
	CT4
	CT5
	CT6
	CT8
	CT13

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

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	75	105
Prácticas de laboratorio	20	22	42
Resolución de problemas	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	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 tienen ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto a principios de curso y que se hará público en la web de la escuela.
Prácticas de laboratorio	En las prácticas de laboratorio el alumno tiene en todo momento al profesor para resolver dudas. Además los estudiantes tienen ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establezca para ese efecto a principios de curso y que se hará público en la web de la escuela.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Prácticas de laboratorio	Preguntas del profesor sobre la marcha y evaluación del trabajo de laboratorio.	20	CB5 CG1 CG4 CE19 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Resolución de problemas	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. Para los alumnos que hayan obtenido un 3/10 o más 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 los dos exámenes, con una media superior a 5/10 o bien desee mejorar nota presentándose al final, podrá hacerlo en el día fijado por la escuela para los exámenes de la asignatura.	80	CB3 CB5 CG1 CG4 CE19 CT4 CT5 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de que un alumno falte mas de un 20% de sesiones de practicas no podra aprobar la asignatura por evaluacion continua.

En el examen de julio se evaluara toda la asignatura. En caso de que el alumno lo prefiera, si ha hecho las practicas de laboratorio y ha obtenido mas de un 3/10 en ellas, podra hacer solo la parte teorica. Dicha parte teorica pesa el 80% de la nota, el otro 20% sera la nota obtenida en practicas durante el curso.

Si el alumno no ha hecho las practicas podra ser preguntado de forma escrita o en el laboratorio pesando la nota de practicas un 20% y la de teoria un 80%.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Alexander V. Nebylov/Joseph Watson, Aerospace Navigation Systems, 1, Wiley, 2016,

ETSIA/EUITA/EIAE, Sistemas y Equipos electrónicos para la navegación aérea, 1, ETSIA/EUITA/EIAE, Madrid

Bibliografía Complementaria

NASA, System engineering handbook, Rev. 1,

https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/nasa_systems_engineering_handbook.pdf

Benjamin S. Blanchard, SYSTEM ENGINEERING MANAGEMENT, 5, Wiley, 2016,

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aerorreactores y motores alternativos aeronáuticos				
Asignatura	Aerorreactores y motores alternativos aeronáuticos			
Código	O07G410V01931			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	porteiro@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento básico del funcionamiento de los sistemas de propulsión empleados en la industria aeroespacial			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	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	• saber • saber hacer
CB3	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	• saber • saber hacer
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	• saber • saber hacer
CG1	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.	• saber • saber hacer
CG7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	• saber • saber hacer
CE21	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los vehículos aeroespaciales.	• saber • saber hacer
CE23	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.	• saber • saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber • saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber • saber hacer
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber • saber hacer
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios	• saber • saber hacer
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos	• saber • saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

- Conocer las necesidades propulsivas de las aeronaves.	CB2
- Conocer los empujes y resistencias relacionados con los aerorreactores.	CB3
- Conocer y cuantificar de forma aplicada el proceso de combustión de los aerorreactores y el rendimiento de la combustión.	CB5
- Saber realizar un balance energético diferenciando y calculando los rendimientos involucrados.	CG1
- 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.	CG7
- Conocer los diferentes aerorreactores y saber obtener los sistemas óptimos bajo el punto de vista de propulsivo.	CE21
- Dimensionar los componentes que intervienen en sistema propulsivo.	CE23
- Utilizar herramientas informáticas de cálculo de actuaciones de aerorreactores	CT3
- Conocer el efecto de las condiciones de vuelo: velocidad y altitud en el funcionamiento de los aerorreactores	CT4
- Conocer los problemas ambientales de los aerorreactores y sus posibles soluciones	CT6
- Redactar informes técnicos y hacer exposiciones orales técnicas relacionadas con lo anterior	CT8
- Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros	CT11
- 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	CT13
- Conocimiento de los aspectos más destacados de los ensayos de los motores alternativos	

Contenidos

Tema

- Necesidades propulsivas de las aeronaves
- Análisis del ciclo de un aerorreactor
- Aplicación de las ecuaciones integrales de la Mecánica de Fluidos a los Aerorreactores:
 - continuidad: gasto másico; Cantidad de movimiento: empujes y resistencias; Energía: rendimientos
- Comportamiento motor y propulsor de los aerorreactores.
- Turbohélices y su optimización
- Turbofanos y su optimización; turbofanos de flujo mezclado; turbofanos avanzados
- Sistemas incrementadores de empuje
- Turbinas de gas
- Actuaciones de componentes
- Actuaciones de aerorreactores
- Problemas ambientales derivados del funcionamiento de los aerorreactores.
- Elementos constructivos del motor alternativo.
- Ciclos
- Renovación de carga
- Alimentación de combustible.
- Combustión
- Sobrealimentación
- Turboalimentación
- Actuaciones

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Estudio previo	0	89.5	89.5
Lección magistral	30	0	30
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5
Informe de prácticas	0	8	8

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Prácticas informáticas, salidas de estudio y prácticas de laboratorio
Estudio previo	Preparación para el seguimiento de la materia, búsqueda de información y preparación de las pruebas de evaluación.
Lección magistral	Docencia en aula con apoyo audiovisual

Atención personalizada

Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	
Informe de prácticas	

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas objetivas	Examen de preguntas cortas y solución de problemas	90	CB2 CB3 CB5 CG1 CG7 CE21 CE23 CT3 CT4 CT8 CT11 CT13
Informe de prácticas	Informe de las prácticas	10	CB2 CB3 CB5 CG1 CG7 CE21 CE23 CT3 CT4 CT6 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura en la evaluación en la 1ª convocatoria y en la 2ª 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. La calificación final se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro da EEAE se publica en la web

<http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

La duración máxima del examen será de 3 horas si no hay interrupción o de 5 horas si hay una pausa intermedia (siendo 3 horas máximo para cada parte).

Estudiantes que renuncien oficialmente a la evaluación continua: la nota obtenida en un examen correspondiente que representará el 100% de la calificación. Este examen podrá constar de una parte a realizar en aula informática y/o laboratorio cuya calificación representará el 10% de la calificación total.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Caludio Mataix, Turbomaquinas Termicas, Dossat Ediciones, 2011,
Francisco Payri y Jose María Desantes, Motores de combustión interna alternativos, Editorial Reverte, 2011,
BORJA GALMÉS BELMONTE, Motores de reacción y turbinas de gas, Ediciones Paraninfo, 2015,

Bibliografía Complementaria

Jack D. Mattingly, Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets, AIAA Education Series, 2006,
Oates, Gordon C, Aerothermodynamics of gas turbine and rocket propulsion, AIAA education series, 1997,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Química: Química/O07G410V01203

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica de fluidos/O07G410V01402

Termodinámica/O07G410V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño mecánico, MEF y vibraciones				
Asignatura	Diseño mecánico, MEF y vibraciones			
Código	007G410V01932			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Losada Beltrán, José Manuel			
Profesorado	Losada Beltrán, José Manuel			
Correo-e	jlosada@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura introduce al diseño mecánico, el método de elementos finitos y el estudio de las vibraciones.			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	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	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CB3	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	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CG1	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.	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CG2	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.	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CE20	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.	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CE22	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.	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CE25	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.	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber • saber hacer • Saber estar /ser

CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios	• saber • saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento, comprensión y aplicación de elementos mecánicos.	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Conocimiento de los aspectos más destacados de las cualidades de los Sistemas mecánicos: modos de fallo y fiabilidad.	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Capacidad para identificar y resolver problemas mecánicos.	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Comprensión del método de los elementos finitos.

CB2
CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Resolución de problemas relativamente complejos en mecánica de medios continuos mediante la selección del modelo de comportamiento y de la formulación adecuada para el mismo.

CB2
CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio de la respuesta de aeronaves frente a cargas no estacionarias.

CB2
CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los sistemas vibratorios de un grado de libertad, de múltiples grados de libertad y continuos.

CB2
CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aproximados de cálculo para los sistemas continuos.

CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Contenidos

Tema

FUNDAMENTOS DEL DISEÑO MECANICO	-INTRODUCCIÓN.DEFINICIÓN DE MAQUINA, MECANISMO Y CADENA CINEMÁTICA.ESAQUEMATIZACIÓN, MODELIZACIÓN Y SIMBOLOGÍA. SÍNTESIS ESTRUCTURAL Y DIMENSIONAL.PARES CINEMATICOS.ECUACIONES DE LIGADURA.GRADOS DE LIBERTAD. -ANALISIS DE CARGA Y ESFUERZO ESFUERZO.CIRCULO DE MOHOR ESFUERZO PLANO ESFUERZO UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDO ESFUERZOS NORMALES PARA VIGAS EN FLEXIÓN.VIGAS CURVAS. ESFUERZOS DE CONTACTO.
ANALISIS DE LA VIBRACIÓN	-FUNDAMENTOS. -VIBRACIONES LONGITUDINALES Y TORSIONALES:1,2 G.L. APLICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS DE 1 Y 2 G.L. -VIBRACIONES DE N G.L. -ANALISIS MODAL. -RESPUESTA A EXCITACIONES DINAMICAS GENERALES. -ANALISIS DE FOURIER Y RESPUESTA EN LA FRECUENCIA. -MEDIDA DE LA VIBRACION. -SISTEMAS CONTINUOS.VIBRACIONES LONGITUDINALES, TORSIONALES Y TRANSVERSALES.DETERMINACION DE LAS PULSACIONES PROPIAS
VIBRACION ALEATORIA	-ESCITACIONES NO DETERMINISTICAS. -PROPIEDADES ESTADISTICAS. -CORRELACION. -DENSIDAD DE POTENCIA EXPECTRAL. -RESPUESTA DE UN SISTEMA. -DEFORMACIÓN EFICAZ. -DISEÑO MECÁNICO
DISEÑO, CONTROL Y MANTENIMIENTO BASADO EN LA VIBRACION	-EXCITACIONES DETERMINÍSTICAS -EXCITACIONES NO DETERMINÍSTICAS -FUENTES DE VIBRACIÓN. -ELIMINACIÓN DE LA VIBRACIÓN. -REDUCCIÓN DE LA TRANSMISIBILIDAD. -ABSORBEDORES DINÁMICOS. -INGENIERÍA DEL EQUILIBRADO.FUNDAMENTOS DEL EQUILIBRADO ESTÁTICO Y DINÁMICO. -MÉTODOS ESPECTRALES. -MÉTODOS ESTADÍSTICOS. -MANTENIMIENTO PREDICTIVO.
METODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS	-FUNDAMENTOS. -GEOMETRIA DEL ELEMENTO -COORDENADAS NODALES. -ECUACIONES Y DEFINICION DE ELEMENTOS. -CONECTIVIDAD ENTRE ELEMENTOS. GENERACION DE MALLA. -IMPOSICION DE LIGADURAS. -DETERMINACION DE LA MATRIZ INERCIA, ELASTICA Y AMORTIGUAMIENTO. -ANALISIS DE LA VIBRACION.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	39	26	65
Prácticas de laboratorio	40	120	160

*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 TEORICOS-PRACTICOS POR MEDIOS TRADICIONALES (PIZARRA) Y RECURSOS MULTIMEDIA.
Prácticas de laboratorio	REALIZACION DE TAREAS PRACTICAS EN LABORATORIO DOCENTE

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	lecciones magistrales
Prácticas de laboratorio	ejercicios de los contenidos

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	EVALUACION DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS MEDIANTE UN EXAMEN TEORICO-PRACTICO	70	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Prácticas de laboratorio	SE EVALUARA LA REALIZACION DE LAS MEMORIAS DE LAS PRACTICAS REALIZADAS EN EL CURSO.	30	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

LA ASIGNATURA SE APROBARÁ SI SE OBTIENE UNA CALIFICACIÓN IGUAL O MAYOR QUE UN CINCO COMO NOTA FINAL, DE LA SIGUIENTE FORMA:

1.- LA ASISTENCIA AL LABORATORIO, LAS MEMORIAS DE CADA PRÁCTICA Y TRABAJOS TUTELADOS TENDRÁN UNA VALORACIÓN DE 3 PUNTOS DE LA NOTA FINAL, ESTA CALIFICACIÓN SE CONSERVARÁ EN LA SEGUNDA EDICIÓN DEL ACTA.

2.- EL EXAMEN FINAL TENDRÁ UNA VALORACIÓN DE 7 PUNTOS EN LA NOTA FINAL.

En el caso de no asistentes, el 100% de la nota corresponderá a un examen final en el que se evaluarán las competencias de la asignatura.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno 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 alumno no reúne 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 INGENIERIA MECANICA, OCTAVA, McGrawHill, 2008, ESPAÑOL

SINGERESU S. RAO, VIBRACIONES MECANICAS, QUINTA, PEARSON, 2012, ESPAÑOL

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física II/O07G410V01202

Informática: Informática/O07G410V01104

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Vehículos espaciales				
Asignatura	Vehículos espaciales			
Código	007G410V01933			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	porteur@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	El entorno espacial. Introducción a los subsistemas de un vehículo espacial. Sistema de potencia. Sistema de control térmico. 6 Dinámica y control de la actitud. Conceptos básicos. Cinemática. Dinámica y estabilidad. Sensores y actuadores. Sistemas de control activos y pasivos.			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	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	• saber • saber hacer
CB3	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	• saber • saber hacer
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	• saber • saber hacer
CG1	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.	• saber • saber hacer
CG6	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.	• saber • saber hacer
CE24	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.	• saber • saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber • saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber • saber hacer
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios	• Saber estar /ser
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos	• Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de las configuraciones básicas, subsistemas y misiones de los vehículos espaciales	CB2 CB3
- Capacidad para el análisis de la misión, del tipo de ley de guiado y trayectoria espacial	CB5
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis del control térmico del vehículo espacial	CG1
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de control de actitud y órbita del vehículo espacial	CG6
- Conocimiento y comprensión del sistema de ensayos y del soporte de tierra del vehículo espacial	CE24 CT3 CT4 CT6 CT11 CT13

Contenidos			
Tema			
- Tipos y clasificación de los vehículos espaciales y subsistemas			
- Dinámica Orbital			
- Análisis de misión			
- Subsistemas			
- Análisis del subsistema de control térmico			
- Análisis de los subsistemas de control de actitud y órbita			
- Introducción a ensayos en laboratorio			
- Introducción al Segmento de Tierra			

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	22	0	22
Tutoría en grupo	0	2	2
Estudio previo	0	89.5	89.5
Lección magistral	28	0	28
Pruebas de respuesta corta	2.5	0	2.5
Informe de prácticas	0	6	6

*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 con diferentes subsistemas de vehículos espaciales.
Tutoría en grupo	Tutorías en grupos reducidos
Estudio previo	Trabajo autónomo del o de la estudiante.
Lección magistral	Docencia de aula

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	Tutorías en grupos reducidos con el profesorado de la asignatura.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Examen de preguntas cortas y problemas	90	CB2 CB3 CB5 CG1 CG6 CE24 CT3 CT4 CT11 CT13
Informe de prácticas	Informe de las prácticas realizadas por el o la estudiante.	10	CB2 CB3 CB5 CG1 CG6 CE24 CT3 CT4 CT6 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura en la evaluación en la 1ª convocatoria y en la 2ª 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. La calificación final se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro da EEAE se publica en la web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

La duración máxima del examen será de 3 horas si no hay interrupción o de 5 horas si hay una pausa intermedia (siendo 3 horas máximo para cada parte).

Estudiantes que renuncien oficialmente a la evaluación continua: la nota obtenida en un examen correspondiente que representará el 100% de la calificación. Este examen podrá constar de una parte a realizar en aula informática y/o laboratorio cuya calificación representará el 10% de la calificación total.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica clásica/O07G410V01305

Mecánica analítica y orbital/O07G410V01943

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Cálculo numérico				
Asignatura	Cálculo numérico			
Código	007G410V01941			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	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			
Descripción general	El objetivo de esta materia es que el alumnado 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.			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	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	• saber • saber hacer
CB3	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	• saber • saber hacer
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	• saber • saber hacer
CG2	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.	• saber • saber hacer
CE32	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.	• saber • saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber hacer • Saber estar /ser
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber hacer • Saber estar /ser
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber hacer • Saber estar /ser
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber hacer • Saber estar /ser
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber hacer • Saber estar /ser
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios	• saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

RA1: Conocimiento, comprensión y aplicación de los métodos numéricos de resolución de los modelos y problemas típicos de la Tecnología Aeroespacial.	CB2 CB3 CB5 CG2 CE32 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
RA2: Conocer y saber usar alguna herramienta de software de simulación numérica que use el método de elementos finitos.	CB2 CB3 CB5 CG2 CE32 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

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 y de contorno	1. Métodos para problemas de valor inicial 2. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. 3. Métodos para problemas de contorno.
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. MEF en dimensión 1. 2. MEF en dimensión superior. 3. MEF para problemas vectoriales. 4. MEF para problemas evolutivos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	30	30	60
Resolución de problemas	10	10	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	57.5	57.5
Prácticas en aulas de informática	9	0	9
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 alumnado, así como a presentar la asignatura.
Lección magistral	El profesorado expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia que se ilustran con numerosos ejemplos y aplicaciones. El alumnado 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 alumnado adquiera las capacidades necesarias.
Resolución de problemas de forma autónoma	El alumnado tendrá que resolver ejercicios similares a los realizados en clase para adquirir las capacidades necesarias.

Prácticas en aulas de informática	Se utilizarán 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
Resolución de problemas	El profesorado 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.
Lección magistral	El profesorado 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 de forma autónoma	El profesorado 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	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas	Realización de forma autónoma de una colección de problemas de cada bloque de contenidos. RA1, RA2	35	CB2 CB3 CB5 CG2 CE32 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Prácticas en aulas de informática	Asistencia y participación activa	5	CB3 CB5 CG2 CE32 CT4 CT5 CT8
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	60	CB2 CB3 CB5 CG2 CE32 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

En cualquier convocatoria es necesario obtener un 5 para aprobar la materia. La duración máxima de cualquier examen será de 3 horas.

Evaluación junio-julio (asistentes):

El sistema de evaluación de la segunda convocatoria es el de la primera, manteniéndose las calificaciones obtenidas

correspondientes a la resolución de problemas y/o ejercicios y de asistencia y participación. El examen se puntuará sobre 10 y representará el 60 por ciento de la calificación final.

Procedimiento de evaluación para no asistentes:

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. Calificación: 85%

Evaluación prácticas de informática: Examen práctico sobre los temas tratados en las prácticas de informática durante el curso. Calificación: 15%

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/gl/docencia/exames>.

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, del 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".

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: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aleaciones y materiales compuestos aeroespaciales**

Asignatura	Aleaciones y materiales compuestos aeroespaciales			
Código	007G410V01942			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Pena Uris, Gloria María			
Profesorado	Gutián Saco, María Beatriz Pena Uris, Gloria María			
Correo-e	gpena@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	Esta materia debe considerarse como una continuación de la de Ciencia y Tecnología de los Materiales, en la que se profundizará en los materiales más empleados en la industria aeroespacial. Se estudiarán tanto los materiales ligeros (alíaxes y materiales compuestos) empleados en el fuselaje, alas y estabilizadores, como las alíaxes de altas prestaciones que constituyen el sistema motopropulsor. Se estudiarán las propiedades mecánicas y comportamiento en servicio. Se presentarán también métodos de unión de estos materiales y las técnicas de control de calidad empleadas por la industria.			

Competencias

Código		Tipología
CB2	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	• saber • saber hacer
CB3	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	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CE11	Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos.	
CE19	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.	
CE32	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.	• saber • saber hacer
CE33	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.	• saber • saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber hacer
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber • saber hacer
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber • Saber estar /ser
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios	• Saber estar /ser
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos	• saber • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento, comprensión y aplicación de los materiales empleados en el sector aeroespacial: capacidad de identificar sus diferencias.	CB3 CE11 CE19 CT4 CT8
Conocimiento, comprensión y aplicación de los materiales utilizados en el sector aeroespacial: herramientas para la determinación del comportamiento y propiedades.	CB3 CB5 CE11 CE32 CE33 CT4 CT5 CT8 CT11
Conocimiento, comprensión y aplicación de los materiales empleados en el sector aeroespacial: métodos de fabricación y optimización.	CB2 CB3 CB5 CE11 CE19 CE32 CE33 CT4 CT5 CT11 CT13

Contenidos	
Tema	
Tema 1.- Comportamiento en servicio de las aleaciones metálicas	Procesos de rotura dúctil y frágil. Durabilidad. Influencia de la temperatura en los procesos de rotura. Procesos de fragilización. Corrosión de las aleaciones metálicas: Tipos, Factores de influencia y métodos de protección contra la corrosión. Técnicas de soldadura: láser, soldadura por difusión y soldadura por fricción batida.
Tema 2.- Aleaciones ligeras: aleaciones de Aluminio. Aleaciones de Magnesio y de Berilio	Introducción a las aleaciones de aluminio: Procesado y tratamientos térmicos. Aleaciones para forja (convencionales y avanzadas). Aleaciones de moldeo. Requisitos de las aleaciones de aluminio para aplicación aeroespaciales. Problemas y optimización. Metalurgia física, procesado y propiedades del magnesio. Efecto de los elementos de aleación. Aleaciones de Mg para aplicación aeroespaciales: Aleaciones de moldeo y Aleaciones de Forja. Nuevas Aleaciones y técnicas de procesado. Aleaciones de Berilio: Estructura y propiedades del berilio y sus aleaciones. 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. Efecto de los elementos de aleación. Aleaciones Tipo alfa; súper alfa; alfa+beta; casi beta; beta;. Aplicaciones aeroespaciales de las aleaciones de Ti. Esponja de titanio.
Tema 5.- Superalloys, aleaciones especiales.	Superalloys de base níquel y de base cobalto. Intermetálicos estructurales: aleaciones de titanio, de níquel y de hierro. Aleaciones con Memoria de forma. Aleaciones superplásticas. Aplicaciones aeroespaciales.
Tema 6.- Materiales compuestos de Matriz metálica.	Características generales de los MMC. Principales tipos. Comportamiento y Aplicaciones
Tema 7.- Materiales compuestos de matriz polimérica.	Fibras y Matrices: F. de carbono. Fibras orgánicas (aramida, polietileno), Fibras cerámicas (de vidrio, Boro, carburo de silicio, otras). Fibras metálicas. Matrices termoplásticas. Resinas (epoxi, poliésteres, fenólicas). Materiales preimpregnados. Materiales para infusión. Materiales para núcleos sandwich. Adhesivos Estructurales. Preparación de superficies. Elección. Propiedades y durabilidad de los materiales compuestos
Tema 8.- Procesos de fabricación de materiales compuestos.	Procesos de Moldeo abierto: Procesos de Materiales preimpregnados. Moldeo por contacto a mano. Procesos de Infusión. Enrollamiento filamentario. Procesos de molde cerrado. Mecanizado, ensamblado. Técnicas de Unión.

Tema 9.- Selección de Materiales	Requisitos de diseño. Materiales para superficies sustentadoras. Materiales para fuselajes. Materiales para sistemas de propulsión. Integración de materiales.
Tema 10.- Control de calidad y Ensayos	Control de materias primas. Control de los materiales compuestos. Ensayos mecánicos en materiales metálicos y compuestos. Ensayos no destructivos: Inspección visual. Ultrasonidos. Radiografía. Termografía. Líquidos penetrantes y partículas magnéticas. Emisión acústica. Análisis de fallos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	40	120	160
Prácticas de laboratorio	14	2.8	16.8
Resolución de problemas	5	2.5	7.5
Estudio de casos	4	20	24
Salidas de estudio	8	0	8
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
Pruebas de respuesta corta	0.5	0	0.5
Presentación	0.5	3	3.5
Portafolio/dossier	0.5	1.7	2.2

*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. Los conocimientos adquiridos por el estudiantado se evaluarán a través de un examen escrito realizado según el calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE, publicado en la página web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exámenes . Dicha prueba consta de preguntas objetivas y de respuesta corta
Prácticas de laboratorio	Actividades para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Se desarrolla en laboratorio y con equipamiento especializado. Serán evaluadas a través informe de prácticas
Resolución de problemas	Resolución de problemas y ejercicios relacionados con la materia. El alumnado deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma
Estudio de casos	Se realiza una propuesta de casos reales que el estudiantado tiene que analizar, recopilar información de manera autónoma, individualmente o en grupo con la orientación del profesorado. Se evaluará a través de la presentación pública realizada ante el resto del alumnado con la ayuda de un póster
Salidas de estudio	Visitas en grupo reducida realizada a alguna de las empresas del sector aeronáutico. El estudiante deberá presentar un informe de la visita realizada

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.
Estudio de casos	Orientación que presta el profesorado al alumno/a o grupo de alumnos para desarrollar el caso real que se le propuso resolver
Resolución de problemas	Tiempo en el que el profesor ayuda al alumno/a a resolver las dificultades que pueda encontrar en la resolución de problemas y ejercicios prácticos

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas objetivas	Prueba individual escrita en la que el alumno/la deberá responder a 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	50	CB2 CB3 CE32 CT4 CT8

Pruebas de respuesta corta	Prueba escrita realizada conjuntamente con la anterior, en la que el alumno/a deberá mostrar su capacidad de responder con rapidez, demostrando capacidad de toma de decisiones.	10	CE32 CE33 CT5 CT8
Presentación	Prueba en la que el alumno/a o un grupo de estudiantes presenta los resultados del estudio de un caso concreto que fue formulado por el profesorado. El resumen del análisis realizado, la búsqueda de información, estudio etc. será presentado en un póster delante de los compañeros/las. La información deberá estar bien estructurada, documentada y claramente expuesta. La defensa del trabajo se realizará oralmente, demostrando el conocimiento adquirido y su capacidad de comunicación. Deberán responder a las preguntas formuladas por el profesorado y resto del alumnado	30	CB2 CB3 CB5 CT4 CT5 CT8 CT11 CT13
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.	10	CB3 CB5 CE32 CE33 CT5 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

El examen escrito que consta de preguntas objetivas y preguntas cortas, realizaráse en las fechas fijadas en 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/exámenes>

Para la evaluación correspondiente a la segunda edición del acta (junio/julio) el estudiante que hubiera asistido con regularidad al curso, podrá escoger entre mantener la calificación obtenida en la Presentación y el Portafolio y realizar un nuevo examen con preguntas objetivas, ejercicios y preguntas de respuesta corta, con un valor del 60% de la evaluación, o renunciar la calificación obtenida en la evaluación continua y realizar un examen que evalúe la totalidad de las competencias, con un 100% de la puntuación

En el caso del alumnado que no hubiera asistido al curso, la evaluación se realizará en base a la nota de un examen para evaluar todas las competencias asignadas la esta materia

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ashby, M.; Shercliff, H.; Cebon, D., Materials. Engineering, Science, Processing and Design, 3ª, Elsevier, B.H., 2014, Oxford, UK

Antonio Miravete, director, Materiales Compuestos, I y II, 1ª, Reverté, 2007, Barcelona

Bibliografía Complementaria

Sinha, S.K., Engineering Materials in Mechanical Design. principles of Selection, 1ª, Research Publishing, 2010, Singapore

Prasad, N.E.; Wanhill, R.J.H., Editors, Aerospace MATERIALS and MATERIAL Technologies, vo:1,2, 1ª, Springer, 2017, The Netherlands

Peter J. Shull, editor, Nondestructive evaluation, 1ª, CRC Taylor & Francis, 2002, New York

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aerodinámica y aeroelasticidad/O07G410V01923

Fabricación aeroespacial/O07G410V01501

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química: Química/O07G410V01203

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica analítica y orbital				
Asignatura	Mecánica analítica y orbital			
Código	007G410V01943			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Tommasini , Daniele			
Profesorado	Tommasini , Daniele			
Correo-e	daniele@uvigo.es			
Web	http://faitic.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.			

Competencias		
Código		Tipología
CB2	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	• saber • saber hacer
CB3	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	• saber • saber hacer • Saber estar /ser
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	• saber • saber hacer
CG6	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.	• saber
CE24	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.	• saber • saber hacer
CE26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.	• saber • saber hacer
CE33	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.	• saber • saber hacer
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa	• saber • saber hacer
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información	• saber • saber hacer
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones	• saber • saber hacer
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal	• saber • saber hacer
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico	• saber • saber hacer
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios	• saber • saber hacer • Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos y técnicas de la Mecánica Analítica; en concreto, las ecuaciones de Lagrange y 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	CB2 CB3 CB5 CG3 CG4 CG6 CE24 CE26 CE33 CT1 CT2 CT3 CT3 CT4 CT5 CT5 CT6 CT7 CT8 CT8 CT9 CT10 CT11 CT15 CT16 CT17 CT19 CT20
---	--

Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los problemas astrodinámicos relacionados con el movimiento del centro de masas de un vehículo 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	CB1 CB2 CB2 CB3 CB5 CB5 CG4 CG6 CE24 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT8 CT10 CT11
--	--

Conocimiento y comprensión de la dinámica de actitud de los vehículos espaciales	CB2 CB3 CB5 CG2 CG6 CG17 CG25 CG26 CE9 CE24 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
--	---

Contenidos

Tema

Mecánica Analítica	Introducción a la Mecánica Lagrangiana
	Introducción a la Mecánica Hamiltoniana
	Sistemas Dinámicos
	Equilibrio y Oscilaciones de un sistema de N grados de Libertad
	Teoría de perturbaciones
Mecánica Orbital	Movimiento Kepleriano
	Fuerzas Perturbadoras
	Órbitas Perturbadas
	Métodos Numéricos
	Dinámica de Actitud

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	20	30	50
Lección magistral	30	45	75
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5
Resolución de problemas	0	22.5	22.5

*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 de los alumnos
Lección magistral	El docente expondrá la teoría en lecciones magistrales

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	El alumno participará en la resolución de problemas con la axuda del docente.
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas	El alumno participará en la resolución de problemas con la axuda del docente.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas	Asistencia y participación activa en las aulas de resolución de problemas y computación	10	CB2 CB3 CB5 CG6 CE24 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

CB2
CB3
CB5
CG6
CE24
CE26
CE33
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Resolución de problemas	Resolución de problemas de forma autónoma	20	CB2 CB3 CB5 CG6 CE24 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
-------------------------	---	----	---

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para los alumnos que no hayan podido asistir a las clases, la evaluación se hará enteramente con el examen (100% en este caso)

En julio, también se dará la oportunidad de que el examen cuente el 100% de la evaluación para los alumnos que lo pidan.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

H. Schaub, J. L. Junkins, Analytical Mechanics of Space Systems, AIAA Education Series, 2009,
Howard Curtis, Orbital Mechanics for Engineering Students 3rd Edition, 3ª, 2014,
William T. Thomson, Introduction to Space Dynamics, Dover Publications, 1985, New York, USA
A. E. Roy, Orbital Motion, Fourth Edition, 4ª, CRC Press,
D. A. Vallado, Fundamentals of Astrodynamics and Applications, Springer, 2007,

Bibliografía Complementaria

Oliver Montenbruck; Eberhard Gill, Satellite Orbits: Models, Methods and Applications, Springer; HAR/CDR edition (September 2, 2011), 2011,
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,
D. Tommasini, Apuntes de la asignatura,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103
Informática: Informática/O07G410V01104
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

