



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

007G410V01205	Tecnoloxía aeroespacial	2c	6
---------------	-------------------------	----	---

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
007G410V01301	Matemáticas: Métodos matemáticos	1c	6
007G410V01302	Enxeñaría eléctrica	1c	6
007G410V01303	Termodinámica	1c	6
007G410V01304	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
007G410V01305	Mecánica clásica	1c	6
007G410V01401	Matemáticas: Estatística	2c	6
007G410V01402	Mecánica de fluídos	2c	6
007G410V01403	Electrónica e automática	2c	6
007G410V01404	Transporte aéreo e sistemas embarcados	2c	6
007G410V01405	Resistencia de materiais e elasticidade	2c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
007G410V01501	Fabricación aeroespacial	1c	6

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
007G410V01701	Dirección e xestión de proxectos	1c	6
007G410V01901	Sistemas de navegación	2c	6
007G410V01903	Materiais para a industria aeroespacial	2c	6
007G410V01904	Sistemas en tempo real	2c	6
007G410V01905	Meteoroloxía	2c	6
007G410V01910	Sistemas da xestión da información	2c	6
007G410V01913	Tecnoloxías para conformado de materiais aeroespaciais	2c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
007G410V01921	Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas	1c	9
007G410V01922	Mecánica de fluídos II e CFD	1c	9
007G410V01923	Aerodinámica e aeroelasticidade	2c	9

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
007G410V01924	Mecánica do voo	1c	6

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
007G410V01925	Enxeñaría de sistemas e comunicacións aeroespaciais	2c	6
007G410V01931	Aerorreactores e motores alternativos aeronáuticos	1c	6
007G410V01932	Deseño mecánico, MEF e vibracións	2c	9
007G410V01933	Vehículos espaciais	2c	6

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
007G410V01934	Aeronaves de á fixa e rotatoria	1c	9
007G410V01935	Mantemento e certificación de vehículos aeroespaciais	1c	9

Curso 3

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
007G410V01941	Cálculo numérico	1c	6
007G410V01942	Aleacións e materiais compostos aeroespaciais	2c	9
007G410V01943	Mecánica analítica e orbital	2c	6

Curso 4

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
007G410V01944	Control e optimización	1c	6
007G410V01945	Sistemas de propulsión	1c	6
007G410V01946	Vehículos aeroespaciais	1c	6
007G410V01981	Prácticas en empresas	2c	6
007G410V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	O07G410V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Bajo Palacio, Ignacio			
Profesorado	Bajo Palacio, Ignacio			
Correo-e	ibajo@uvigo.es			
Web	http://aero.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	
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
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.
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.
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.
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

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 e integración numérica	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. Integración numérica.
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 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.
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 CT1 CE32 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 CT1 CE32 CT3 CT4 CT5 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura será necesario obtener un mínimo del 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 si no hay pausa o de 5 horas si hay una pausa intermedia (siendo 3 horas el máximo para cada parte).

El sistema de evaluación en la segunda oportunidad es el mismo que en la primera, 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 non autorizados, y otros) se considerará que el/la alumno/a no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). En el caso de ser necesario, se podrá realizar un nuevo examen para verificar la adquisición de competencias y conocimientos por parte del alumnado implicado."

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

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

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

Plan de Contingencias

Descripción

En caso de circunstancias excepcionales:

Docencia virtual

La actividad docente se llevará a cabo mediante Campus Remoto reforzada con el uso de la plataforma de teledocencia Faitic, sin perjuicio de que se puedan utilizar otras medidas para garantizar la accesibilidad del alumnado a los contenidos docentes.

Tutorías

Todas las sesiones de tutorización se podrán realizar por medios telemáticos, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

Evaluación

Los exámenes se realizarán de forma presencial salvo que se indique lo contrario por las autoridades académicas. En

cualquier caso, siguen vigentes todos los comentarios incluidos en el apartado de Evaluación.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Matemáticas: Álgebra lineal**

Asignatura	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	O07G410V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Macía Fernández, Benjamín			
Profesorado	Macía Fernández, Benjamín			
Correo-e	bmacia@uvigo.es			
Web	http://faitic.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	
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
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.
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.
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.
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias			
Capacidad para aplicar los principales conceptos, técnicas y métodos numéricos de Álgebra lineal a otras ramas de las Matemáticas y de las ciencias de la ingeniería.	CB1	CG2	CE1 CE32	CT1 CT3 CT4 CT5 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.

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		Calificación	Competencias Evaluadas			
	Descripción					
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de una colección de ejercicios empleando aprendizaje colaborativo.	20	CB1	CG2	CE1	CT1 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 de los bloques temáticos I y II. Consta de dos partes: <input type="checkbox"/> Una de preguntas cortas de carácter teórico-práctico (20%). <input type="checkbox"/> Otra en la que se resolverán problemas/ejercicios (80%). Duración: 2 horas	40	CB1	CG2	CE1	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: <input type="checkbox"/> Una de preguntas cortas de carácter teórico-práctico (20%). <input type="checkbox"/> Otra en la que se resolverán problemas/ejercicios (80%).	40	CB1	CG2	CE1 CE32	CT3 CT4 CT5 CT8
Duración: 2.5 horas						

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 y estudiantes no-asistentes

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

Baker, R.; Kuttler, K., **Linear algebra with applications**, 1st ed, World Scientific, 2014

Recomendaciones

Plan de Contingencias

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física: Física I**

Asignatura	Física: Física I			
Código	O07G410V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Correo-e	nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/			
Descripción general	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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?.</p> <p>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.</p> <p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Competencias

Código	
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.
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.
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
- 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - Ecuaciones generales del equilibrio del sólido rígido. - Sistemas de fuerzas. - Estabilidad
8) Estática de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> - Densidad y presión hidrostática. - Principio de Arquímedes. - Tensión superficial. Capilaridad.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	64	96
Resolución de problemas de forma autónoma	3.5	4.5	8
Metodologías basadas en investigación	0.5	3	3.5
Instrucción programada	0	6	6
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	5	5
Resolución de problemas y/o ejercicios	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
Metodologías basadas en investigación	Mejora el procesamiento de la información en dominios específicos recurriendo a actividades de investigación científica.
Instrucción programada	Consiste en la presentación de una materia dividida en varias unidades didácticas, de menor tamaño, con cuestiones al finalizar cada unidad didáctica con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos. Estas actividades se pueden realizar de forma presencial o virtual.
Prácticas de laboratorio	Se llevarán a cabo prácticas de laboratorio relacionadas con los contenidos principales del curso. Su realización es imprescindible para superar la asignatura.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	En las prácticas de laboratorio se hará un seguimiento personalizado de cada 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

Metodologías basadas en investigación	Los alumnos expondrán el resultado de sus investigaciones. Puede contar hasta un 10% de la nota final. (Opcional)	10		CT4 CT6
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 15% de la nota como máximo. (Obligatoria)	15	CE2	CT4 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 60% 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)	60	CG2 CE2	CT4 CT5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los problemas resueltos por los alumnos podrán valer hasta un 15% de la nota final. (Opcional)	15	CE2	CT6

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Fechas de evaluación:

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

Deberán haberse realizado las prácticas de laboratorio para poder presentarse a la convocatoria de segunda oportunidad. 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 60% . Es necesario sacar un 5 sobre 10 en el examen para aprobar la asignatura.
- Ejercicios: hasta un 15%
- Prácticas de laboratorio: hasta un 15%
- Trabajos de investigación: hasta un 10%

Evaluación para estudiantes que non 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 primera oportunidad no asistente a clase se podrá presentar en la convocatoria de segunda oportunidad a un examen que cubre todo el contenido de la asignatura, siempre que haya realizado las prácticas de laboratorio.

En casos especiales en los que por motivos justificados y previamente notificados los 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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Física: Física II/O07G410V01202

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Plan de Contingencias

Descripción

El laboratorio de física en modalidad semipresencial incluirá trabajo presencial en el laboratorio y trabajo fuera del laboratorio cubriendo el total de horas de trabajo del alumno definidas inicialmente.

Algunas sesiones de laboratorio se sustituirán por ejercicios individuales caseros. Es decir el profesor mediante el uso de Campus Remoto enviará todas las instrucciones necesarias para explicar cómo realizar varias prácticas de física de en casa. Estas instrucciones incluirán una lista detallada del material (que se puede encontrar en casa como objetos esféricos, cuerda, cronómetro del móvil, metro o cinta métrica, etc.) y todos los pasos para la toma de datos, así como indicaciones claras de los cálculos que se deben realizar y cómo se deben expresar los resultados finales con sus incertidumbres.

El número de sesiones de laboratorio que se sustituirán por estas prácticas caseras se deberá determinar teniendo en cuenta las normas de seguridad impuestas en ese momento (distancias de seguridad, aforo máximo de personas en los laboratorios, etc) y el número de alumnos por grupo (HC).

La evaluación de las prácticas (15% de la nota final) se basará en el trabajo en laboratorio y la entrega de una memoria final incluyendo metodología, datos y resultados finales.

En caso de imposibilidad de realización de pruebas presenciales estas serán realizadas a través de las plataformas telemáticas de Faitic.

las sesiones de tutorías podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de cita previa.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Informática				
Asignatura	Informática: Informática			
Código	O07G410V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Formella , Arno			
Profesorado	Formella , Arno García Lourenco, Analía María			
Correo-e	formella@uvigo.es			
Web	http://formella.webs.uvigo.es/doc/aero20/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. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

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

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	0.5	1
Lección magistral	22	33	55
Prácticas con apoyo de las TIC	22	44	66
Proyecto	4	15	19
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	5	7
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	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 con apoyo de las TIC	Resolución de ejercicios formulados en las sesiones prácticas, a partir de los conocimientos trabajados.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas con apoyo de las TIC	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.
Pruebas	Descripción
Proyecto	Los y las estudiantes tendrán un seguimiento continuo a través de las tutorías personalizadas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Proyecto	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.	40	CB1 CE3 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.	50	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

Información adicional para la evaluación:

El sistema de evaluación es el mismo en las dos ediciones de acta, se mantiene las calificaciones obtenidas correspondientes a la resolución de problemas y/o ejercicios.

Estudiantes no-asistentes a las clases presenciales pueden realizar un examen tanto en primera como en segunda edición de acta que cubre 100% de la nota final.

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

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

Escenario 1: Docencia mixta

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder impartir la docencia de un modo totalmente presencial, se utilizarán medios virtuales tanto síncronas como asíncronas para la impartición de las clases que sean habilitadas por la Universidad de Vigo.

Las prácticas serán entregadas por los estudiantes y evaluadas empleando los recursos de la plataforma de teledocencia disponible en su momento.

Las sesiones de tutorización, tanto el nivel individual como el nivel de grupos podrán realizarse por medios telemáticos

(correo electrónico, videoconferencia, salas/aulas/despachos virtuales proporcionadas por la Universidad de Vigo).

Escenario 2: Docencia no-presencial

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder impartir la docencia de un modo presencial, se utilizarán medios virtuales para la impartición de las clases que sean habilitadas por la Universidad de Vigo.

Las prácticas serán entregadas por los estudiantes y evaluadas empleando los recursos de la plataforma de teledocencia disponible en su momento.

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas/aulas/despachos virtuales proporcionadas por la Universidad de Vigo).

=== ADAPTACIÓN DE Las METODOLOGÍAS ===

Las metodologías docentes que se mantienen principalmente con una posible modificación temporal en la planificación según situación concreta.

No procede ninguna modificaciones de los contenidos a impartir.

Se aumenta la bibliografía con el material de elaboración propia (por ejemplo, guías de trabajo, vídeos y textos explicativos, problemas resueltos, etc.) para facilitar a auto-aprendizaje.

=== ADAPTACIÓN DE La EVALUACIÓN ===

Las pruebas se mantienen con sus ponderaciones previstas.

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	Castellano			
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	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p>			

Competencias

Código	
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
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.
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocer y saber aplicar en cada caso los sistemas y técnicas de representación apropiados para la definición de objetos y mecanismos tanto en 3D como en 2D	CB1	CE5	CT3 CT6
Adquirir destreza en el manejo de herramientas CAD para el modelado geométrico, el ensamblaje y la simulación de componentes y mecanismos	CB1	CE5	CT1 CT4
Saber aplicar la normativa en la elaboración de los planos de definición de objetos, con las especificaciones dimensionales, geométricas y superficiales necesarias		CE5	CT6 CT8
Conocer la simbología básica para las representaciones simplificadas en mecánica, electricidad y electrónica.	CB1	CE5	CT6

Contenidos

Tema	
TEORÍA	.

1- Introducción a la Normalización	<p>1.1-Gráficos en la Ingeniería para la visualización de datos, la comunicación y la definición formal de los objetos.</p> <p>1.2-Lenguaje gráfico y Normalización.</p> <p>1.3-Organismos para la normalización.</p> <p>1.4-Normas básicas para la elaboración de planos: formatos, escalas, líneas, vistas y anotaciones.</p> <p>1.5-Principios generales de representación. Elección de vistas y cortes. Normativa.</p> <p>1.6-Sistemas europeo y americano. Adaptación a los sistemas CAD.</p>
2- Curvas planas y sus aplicaciones.	<p>2.1-Cónicas: propiedades, trazados y aplicaciones.</p> <p>2.2-Estudio proyectivo de las cónicas</p> <p>2.3-Curvas de rodadura. Aplicaciones.</p> <p>2.4-Otras curvas: espirales, envolventes, evolutas, etc. Aplicaciones.</p> <p>2.5-Aproximaciones poligonales a una curva plana.</p> <p>2.6-Curvas alabeadas. Triedro intrínseco. La hélice.</p>
3- Fundamentos y Técnicas de los Sistemas de Representación.	<p>3.1-Fundamentos proyectivos de los sistemas de representación. Tipos de proyección.</p> <p>3.2-Paso de un sistema a otro.</p> <p>3.3-Pares, ternas y cuaternas. Invariantes proyectivos.</p> <p>3.4-Formas proyectivas. Categorías.</p> <p>3.5-Homología y afinidad.</p> <p>3.6-Sistema diédrico: operaciones básicas, medida de ángulos y distancias. Intersecciones.</p> <p>3.7-Sistema axonométrico directo e indirecto. Tipos de axonometría. La Caballera.</p> <p>3.8-Sistema de planos acotados. Aplicaciones: topografía, cubiertas.</p>
4- Visualización y representación de formas corpóreas.	<p>4.1-Representación de cuerpos en los diversos sistemas de representación.</p> <p>4.2-Operaciones específicas para la obtención de vistas en una determinada dirección, intersecciones y partes ocultas.</p> <p>4.3- Determinación de verdaderas magnitudes mediante giros, abatimientos y cambios de plano.</p>
5- Superficies regladas y sus aplicaciones	<p>5.1-Clasificación general de las superficies.</p> <p>5.2-Superficies regladas: desarrollables y alabeadas. Aplicaciones.</p> <p>5.3-Superficies curvas. La esfera. Geodesia.</p> <p>5.4-Las cuádricas. Aplicaciones.</p> <p>5.5-Intersecciones entre superficies.</p> <p>5.6-Superficies poliédricas. Tipos, características, elementos de simetría y representaciones.</p> <p>5.7-Agrupamiento de poliedros y compartimentación del espacio</p>
6- Elementos y Formas de Acotación	<p>6.1-Acotación. Elementos básicos.</p> <p>6.2-Principios generales de acotación.</p> <p>6.3-Sistemas de referencia.</p> <p>6.4-Tipos de acotación. Criterios.</p> <p>6.5-Normativa básica.</p> <p>6.6-Acotación funcional.</p> <p>6.7-Tolerancias Dimensionales. Ajustes.</p> <p>6.8-Tolerancias geométricas.</p> <p>6.9-Acabados superficiales.</p>
7- Representación de Elementos Normalizados y Conjuntos	<p>7.1-Representación de componentes normalizados. Elementos de unión. Elementos de transmisión. Otros.</p> <p>7.2-Dibujos de conjunto. Características.</p> <p>7.3-Cotas en los dibujos de conjunto.</p> <p>7.4-Lista de piezas.</p> <p>7.5-El ensamblaje 3D en el ordenador, establecimiento de relaciones entre componentes, animaciones, estudios de movimiento y simulaciones.</p>
8- Fundamentos de simbología y representaciones esquemáticas para Ingeniería	<p>8.1-Simbología en Ingeniería. Iconicidad.</p> <p>8.2-Representaciones esquemáticas.</p> <p>8.3-Aplicaciones: mecánica, electricidad y electrónica.</p> <p>8.4-Normas.</p>
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	6	6
Seminario	0	2	2
Actividades introductorias	0	1	1
Prácticas con apoyo de las TIC	24	36	60
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
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.
Seminario	Para la orientación del trabajo, la integración en los grupos y la resolución de dudas.
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 con apoyo de las TIC	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	Selección del trabajo práctico y calendario de entregas por el alumno o grupo de alumnos, orientado y dirigido por el profesor, con seguimiento en las clases prácticas y en las tutorías. Atención personalizada en las tutorías presenciales comunes o mediante campus remoto, aprovechando las Tics. ----- ATENCIÓN PERSONALIZADA Para todas las modalidades de docencia contempladas en el Plan de Contingencias, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, sala virtual de profesor, etc.) bajo la modalidad de concertación previa del lugar virtual, fecha y hora.

Evaluación

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

Lección magistral	Examen ordinario con preguntas de desarrollo y ejercicios, 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
Trabajo tutelado	Con seguimiento del profesor. Se valora la asistencia y participación.	10			CT4 CT6 CT8
Prácticas con apoyo de las TIC	Evaluación de las prácticas realizadas semanalmente, con informes periódicos	30	CB1	CE5	CT1 CT4 CT6

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). La 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 durante el curso (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,

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendaciones

Otros comentarios

Haber cursado las materias de "Dibujo Técnico" en el bachillerato de Ciencias y Tecnológico como requisito previo, puede resultar ventajoso para el proceso de aprendizaje.

Plan de Contingencias

Descripción

Dada la incertidumbre en la evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen, en función de criterios de seguridad, salud y responsabilidad, para garantizar la enseñanza en un marco no presencial o parcialmente presencial. La previsión de estas medidas garantiza, en el momento requerido, el desarrollo de la docencia de una manera más ágil y eficaz, puesto que son conocidas con anterioridad por estudiantes y profesores a través de la herramienta DOCNET

De acuerdo con las instrucciones recibidas del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Docencia, deben contemplarse los tres escenarios enumerados a continuación, con sus correspondientes niveles de contingencia:

ESCENARIO 1. Modalidad presencial.

Toda la docencia se desarrollará de manera presencial, tanto para clases teóricas como prácticas, de la forma habitual contemplada en la presente guía docente, similar a los cursos precedentes.

ESCENARIO 2. Modalidad semipresencial

En el caso de la activación por parte de las autoridades universitarias de esta modalidad de enseñanza mixta, tal circunstancia supondría una reducción de la capacidad de los espacios habitualmente empleados para la enseñanza en la modalidad presencial, para lo cuál como primera medida el centro comunicará a los profesores de la materia la información relativa a la nueva capacidad autorizada para los espacios de enseñanza, de suerte que se pueda proceder a la reorganización de las actividades formativas durante el resto del plazo. Hace falta señalar que la reorganización a realizar dependerá del momento (durante el semestre) en el que se active la dicha modalidad de enseñanza. La reorganización de las enseñanzas se efectuará de acuerdo con la siguiente guía:

- a) Comunicación. Se informará a todos los estudiantes de la materia a través de la plataforma FAITIC o de los medios oportunos de las condiciones específicas en las que se llevarán a cabo las actividades formativas y las restantes pruebas de evaluación hasta rematar el semestre.
- b) Adaptación de las tutorías y atención personalizada. Las sesiones de tutoría podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas virtuales, foros FAITIC, etc.), previa concertación de fecha y hora, en las oficinas virtuales de los profesores.
- c) Actividades presenciales y no presenciales. De las restantes actividades para finalizar el semestre, se indicarán aquellas actividades formativas que pueden realizar todos los estudiantes de manera presencial (priorizando en la medida del posible las actividades prácticas) y las actividades de formación que se realizarán de manera remota (las clases teóricas son a menudo las que menos reducen su eficiencia con esta modalidad), con el propósito de planificar su realización efectiva.
- d) Contenidos y objetivos de aprendizaje. Los contenidos y los objetivos de aprendizaje no serán modificados como consecuencia de este modo de enseñanza.
- e) Programación de la enseñanza. Se mantienen los horarios y el calendario de las clases y de las diferentes actividades de la materia.
- f) Bibliografía o material adicional para facilitar el autoaprendizaje. El profesorado proporcionará a los estudiantes el material didáctico necesario para satisfacer las necesidades de apoyo de los estudiantes para la materia, según las circunstancias existentes en cada momento, a través de la plataforma FAITIC.
- g) Evaluación. De ser preciso el modo no presencial se efectuarán las pruebas equivalentes a los exámenes presenciales mediante la plataforma Moodle.

En cuanto a las herramientas a emplear en las actividades formativas a desarrollar en modo no presencial, se emplearán las plataformas de Campus Remoto y FAITIC, que se pueden complementar con otras soluciones para atender necesidades específicas que surjan al largo del período.

ESCENARIO 3. Modalidad no presencial

En caso de que se active la modalidad de docencia totalmente no presencial (suspensión de todas las actividades de formación y evaluación presenciales), serán prioritarias las plataformas disponibles en la Universidad de Vigo: Campus Remoto y FAITIC. Las condiciones de la reorganización a realizar dependerán del momento al largo del semestre en el que se active la dicha modalidad docente. Tal reorganización de las enseñanzas se efectuará de acuerdo con la siguiente guía:

- a) Comunicación. Se informará a los estudiantes a través de la plataforma FAITIC o de los medios disponibles de las condiciones específicas en las que se llevarán a cabo las actividades de formación y las restantes pruebas de evaluación para finalizar el semestre.
- b) Adaptación y/o modificación de metodologías de enseñanza. A pesar de que las metodologías de enseñanza están fundamentalmente concebidas para la modalidad de docencia presencial, se considera que esencialmente conservan su eficiencia en esta modalidad, por lo que se propone su mantenimiento prestando especial atención a su correcto desarrollo.
- c) Adaptación de las tutorías y atención personalizada. Las sesiones de tutorías se realizarán por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, salas virtuales de profesores, etc.). En el caso de las salas virtuales es necesaria la concertación previa de la fecha y hora.
- d) Contenidos a impartir y objetivos de aprendizaje. Salvo indicación contraria, no se modificarán los contenidos a impartir ni los objetivos de aprendizaje como consecuencia de esta modalidad docente.

- e) Programación de la docencia. Se mantienen los horarios de las clases y los calendarios de las diferentes actividades.
 - f) Evaluación. No se modifica el número de pruebas ni los respectivos porcentajes de puntuación ni las fechas de realización de las mismas. Tales pruebas se realizarán empleando Fatic y Moodle.
 - g) Bibliografía y material adicional para facilitar a auto-aprendizaje. El profesorado facilitará a los alumnos el material didáctico necesario para atender las necesidades de apoyo a los estudiantes en la materia, según las circunstancias que concurren.
-

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias			
RA1: 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

RA2: Conocimiento y comprensión de los modelos que adoptan la forma de ecuaciones diferenciales ordinarias y las principales técnicas elementales de integración.	CB1	CG2	CE1 CE32	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
RA3: Conocimiento, comprensión y aplicación de los métodos numéricos de resolución de los modelos y problemas típicos de la tecnología aeroespacial; en concreto, la interpolación polinómica, la derivación numérica y la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.	CB1	CG2	CE1 CE32	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contenidos

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

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Lección magistral	28	56	84
Resolución de problemas	15	15	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	13.5	13.5
Prácticas con apoyo de las TIC	6	12	18
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la asignatura.
Lección magistral	La profesora 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	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 de forma autónoma para comprobar la adquisición de las competencias.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se utilizarán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría, 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, prácticas en aula de informática y en tutorías, y de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, y de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.
Resolución de problemas de forma autónoma	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del alumnado. Se atenderán dudas en forma presencial, en especial en las clases de problemas, prácticas en aula de informática y en tutorías, y de forma no presencial, por los sistemas telemáticos disponibles para la asignatura.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	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. RA1, RA2, RA3	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. RA1, RA2	60	CB1 CG2	CE1 CE32	CT1 CT3 CT4 CT5 CT8	

Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de no asistir a clase presencialmente, docencia mixta o no presencial, para poder optar a la evaluación es imprescindible subir una foto actualizada a la plataforma de teledocencia para poder identificar al alumnado. 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 4.8 puntos. (*)

La duración máxima de cualquier examen será de 3 horas.

Evaluación segunda oportunidad (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 (cualquier convocatoria):

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/es/docencia/examenes/>

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).

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física II/O07G410V01202

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Informática: Informática/O07G410V01104

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Otros comentarios

Se recomienda acudir a clase y trabajar los contenidos semanalmente.

Plan de Contingencias

Descripción

En caso de circunstancias excepcionales:

Docencia virtual

La actividad docente se llevará a cabo mediante Campus Remoto reforzada con el uso de la plataforma de teledocencia Faitic, sin perjuicio de que se puedan utilizar otras medidas para garantizar la accesibilidad del alumnado a los contenidos docentes.

Tutorías

Todas las sesiones de tutorización se podrán realizar por medios telemáticos, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

Evaluación

Los exámenes se realizarán de forma presencial salvo que se indique lo contrario por las autoridades académicas. En cualquier caso, siguen vigentes todos los comentarios incluidos en el apartado de Evaluación.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física II				
Asignatura	Física: Física II			
Código	O07G410V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
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.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

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

Resultados de aprendizaje				
Resultados de aprendizaje	Competencias			
Conocimiento y 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
Conocimiento, comprensión y aplicación de las leyes generales de la Termodinámica clásica, introduciendo el concepto de equilibrio termodinámico y las magnitudes termodinámicas más importantes.	CB1		CE2	CT5 CT8

Contenidos	
Tema	
Presentación del curso e introducción histórica	Introducción histórica.
Campos escalar y vectoriais	Sistemas de coordenadas en dos y tres dimensiones. Operadores vectoriales. Gradiente de un escalar. Circulación de un vector. Flujo. Divergencia. Teorema de la divergencia. Rotacional. Teorema de Stokes.

Electrostática	Carga y densidad de carga. Ley de Coulomb. Campo electrostático. Flujo del campo electrostático. Ley de Gauss. Potencial electrostático. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Energía del campo electrostático. Desarrollo multipolar del potencial. Dipolos. Conductores y dieléctricos. Electrostática en presencia de materia. Condensadores.
Corriente eléctrica y magnetostática	Corriente y densidad de corriente. Ecuación de continuidad. Ley de Ohm. Conductividad y resistividad. 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.
Circuitos eléctricos	Asociación de resistencias. Fuerza electromotriz. Generadores. Circuito eléctrico. Potencia y energía. Fuentes de tensión y corriente. Medida de voltajes, corrientes y resistencias. Leyes de Kirchhoff y análisis de circuitos. Teoremas de superposición, Thévenin y Norton.
Introducción a la Electrodinámica	Ley de inducción de Faraday. Inductancia. Generadores, motores y transformadores. Energía magnética. Corriente de desplazamiento de Maxwell. Ecuaciones de Maxwell. Sistemas de unidades.
Corriente alterna	Reactancias capacitiva e inductiva. Impedancia. Potencia media y eficaz. Magnitudes complejas. Circuito RLC serie y paralelo. Resonancia. Factor de calidad. Potencia aparente y reactiva. Regímenes transitorios.
Introducción a las ondas electromagnéticas	Tipos de ondas. Energía transportada por una onda. Principio de Huygens. Superposición de ondas de diferente frecuencia. Velocidades de fase y grupo. Ecuación de ondas electromagnéticas. Experimento de Hertz. Espectro electromagnético. Propagación de ondas electromagnéticas. Energía electromagnética. Vector de Poynting. Polarización. Reflexión y refracción. Interferencia y difracción.
Introducción a la Termodinámica	Equilibrio térmico. Temperatura. Calor e trabajo. Energía interna. Primer principio de termodinámica. Capacidad calorífica. Procesos reversibles e irreversibles. Máquinas térmicas. Segundo principio de termodinámica. Ciclos termodinámicos. Teorema de Carnot. Entropía. Ecuaciones de estado. Gases ideales.
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, prácticum y prácticas externas	0	14	14

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

Metodologías

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

Atención personalizada

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

Prácticas de laboratorio	El 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 y cuestiones (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 presentara a los exámenes parciales, el examen final supondrá el 80% de la nota.	80	CB1	CE2	CT1 CT3 CT8
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Entrega y exposición oral si fuere necesario de los informes y/o actividades realizadas en el laboratorio. Los alumnos que no realicen 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.

En caso de que el estudiante no se presentara a los exámenes parciales, el examen final supondrá el 80% de la nota y los estudiantes que no asistan a las sesiones de laboratorio serán evaluados específicamente sobre esos aspectos el día del examen final.

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

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN EXCEPCIONAL POR LA COVID-19===

En caso de poder realizarse la evaluación de modo presencial, la nota final del alumno será la suma de las siguientes calificaciones:

Examen de control de los dos primeros capítulos (electrostática y magnetostática). Hasta un punto.

Examen de control del resto de la materia. Hasta un punto

Asistencia y trabajos sobre as prácticas realizadas en laboratorio. Hasta dos puntos.

Examen de todos los contenidos de la materia. Hasta seis puntos

En caso de NO poder realizarse la evaluación de modo presencial, la nota final del alumno será la suma de las siguientes calificaciones:

Examen online de control de los dos primeros capítulos (electrostática e magnetostática). Hasta un punto.

Examen online de control del resto de la materia. Hasta un punto

Asistencia y trabajos sobre las prácticas realizadas en laboratorio. Hasta dos puntos.

Entrega de cuestionarios, trabajos y/o problemas resueltos de modo autónomo. Hasta dos puntos.

Examen online de todos los contenidos de la materia. Hasta cuatro puntos.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Nilsson, J, **Circuitos eléctricos**, Addison Wesley Iberoamericana,
Feynman, R.P. Leighton R.B., **Lectures on Physics, Vol II**, Addison Wesley Publishing,
Cheng, D.K., **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**, Addison Wesley Iberoamericana,
Edminister, J.A., **Circuitos Eléctricos**, McGraw-Hill,
Edminister, J.A., **Electromagnetismo**, McGraw-Hill,
Jackson J.D., **Classical electrodynamics.**, Elsevier, Amsterdam,
Serrano, V, **Electricidad y Magnetismo: Estrategias para la resolución de problemas y aplicaciones**, Prentice Hall,
Feynman, R.P. Leighton R.B., Sands M., **Exercises for the Feynman Lectures on Physics**, Addison Wesley Publishing,
Sabah, N.H., **Electric circuits and signals**, CRC Press,
Cheng, D.K., **Field and wave electromagnetics**, Addison Wesley Publishing,
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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantienen las clases presenciales siempre ello esté permitido por la normativa vigente y se pueda garantizar que el alumnado presente mantiene la distancia de separación necesaria por la situación sanitaria.

* Metodologías docentes que se modifican

Se impartirán clases online simultáneas con la docencia presencial a aquellos alumnos que debido a las restricciones de espacio que pudiese haber no puedan acceder a la clase presencial.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Todas las tutorías se realizarán en el "campus remoto" habilitado por la Universidad de Vigo mientras dura la situación de "nueva normalidad". Se solicitará para ello cita con el profesor por correo electrónico. En caso de desaparecer las normas de distanciamiento personal las tutorías pasarán a ser presenciales en el despacho del profesor de la asignatura.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No hay modificaciones de los contenidos, salvo en el caso de que la situación sanitaria impida la realización de las prácticas de laboratorio de modo presencial, en cuyo caso se encomendará al alumnado tareas a desarrollar de modo autónomo no presencial.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Además de la bibliografía existente en formato electrónico, se recomienda el uso de wikipedia para los contenidos básicos de la asignatura cuando así lo indique el profesorado.

Algunos contenidos de la asignatura pueden seguirse de modo remoto gratuitamente en los siguientes sitios web:

<https://www.edx.org/course/subject/physics>

<https://ocw.mit.edu/courses/physics/>

<https://www.coursera.org/courses?query=physics>

Se pondrán en FAITIC a disposición del alumno los apuntes realizados por los profesores de la asignatura.

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

En caso de poder realizarse la evaluación de modo presencial, la nota final del alumno será la suma de las siguientes calificaciones:

Examen de control de los dos primeros capítulos (electrostática y magnetostática). Hasta un punto.

Examen de control del resto de la asignatura. Hasta un punto

Asistencia y trabajos sobre las prácticas realizadas en laboratorio. Hasta dos puntos.

Examen de todos los contenidos de la asignatura. Hasta seis puntos

En caso de no poder realizarse la evaluación de modo presencial, la nota final del alumno será la suma de las siguientes calificaciones:

Examen online de control de los dos primeros capítulos (electrostática y magnetostática). Hasta un punto.

Examen online de control del resto de la asignatura. Hasta un punto

Asistencia y trabajos sobre las prácticas realizadas en laboratorio. Hasta dos puntos.

Entrega de boletines de problemas resueltos de modo autónomo. Hasta dos puntos.

Examen online de todos los contenidos de la asignatura. Hasta cuatro puntos

*Información adicional

La realización en persona de las prácticas de laboratorio en las instalaciones de la Universidad de Vigo en el campus de Ourense estará sujeta a las restricciones de espacio que puedan venir dadas por evolución de la situación sanitaria y la normativa existente. En caso de no ser posible la realización de todas las prácticas, serán sustituidas por actividades no presenciales que el alumno pueda realizar de modo remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química: Química				
Asignatura	Química: Química			
Código	O07G410V01203			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Alonso González, José Luís			
Profesorado	Alonso González, José Luís Parajó Liñares, Juan Carlos Rivas Siota, Sandra			
Correo-e	xluis@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	
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
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.
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Explicar la estructura del átomo así como los distintos tipos de enlaces químicos y las fuerzas intermoleculares basándose en las teorías actuales.	CB1	CE4	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Aplicar las leyes y ecuaciones que explican el comportamiento de los gases y las propiedades coligativas de las disoluciones a la resolución de problemas	CB1	CE4	CT5 CT6 CT8 CT9
Aplicar los conceptos, principios y ecuaciones de la termodinámica a la resolución de problemas de sistemas reaccionantes y no reaccionantes.	CB1	CE4	CT5 CT6 CT8 CT9
Explicar la influencia de los factores que pueden modificar la velocidad de las reacciones químicas.	CB1	CE4	CT3 CT8 CT13
Explicar el concepto de equilibrio químico así como las características, leyes y principios que describen el comportamiento de los sistemas ácido-base, redox, de solubilidad y en fase gaseosa	CB1	CE4	CT3

Determinar la evolución y el estado final de un sistema en equilibrio tras la modificación de presiones, concentraciones, volumen o temperatura.	CB1	CE4	CT5 CT6 CT8 CT9
Resolver problemas de celdas voltaicas y electrolíticas	CB1	CE4	CT5 CT6 CT8 CT9 CT13
Aplicar las reglas de la IUPAC a la identificación, nomenclatura y planteamiento de compuestos orgánicos y inorgánicos.	CB1	CE4	CT1 CT4
Ejecutar tareas con material e instrumentos de laboratorio formando parte de un equipo y en condición seguras	CB1	CE4	CT5 CT6 CT9 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 ÁTOMO	2.1 Estructura y partículas constituyentes 2.2 Teoría atómica: orbitales atómicos 2.3 Orbitales atómicos y energía: estructuras atómicas 2.4 Características de los átomos 2.5 Isótopos
TEMA 3. ENLACE COVALENTE	3.1 Naturaleza del enlace químico 3.2 Teoría de Lewis: estructuras moleculares 3.3 Geometría molecular 3.4 Teoría de enlace-valencia 3.4 Teoría de orbitales moleculares
TEMA 4. ENLACE IÓNICO	4.1 Iones 4.2 Sólidos iónicos: naturaleza 4.3 Energía de red 4.4 Propiedades de los sólidos iónicos
TEMA 5. ENLACE METÁLICO	5.1 Sólidos metálicos 5.2 Enlace metálico
TEMA 6. INTERACCIONES INTERMOLECULARES	6.1 Naturaleza de las interacciones intermoleculares 6.2 Tipos de interacciones intermoleculares 6.3 Interacciones moleculares y estados de agregación de la materia
TEMA 7. GASES Y DISOLUCIONES	7.1 Estado gas: características 7.2 Gases ideales 7.3 Gases reales 7.4 Disoluciones 7.5 Líquidos y disoluciones líquidas 7.6 Propiedades coligativas de las disoluciones
TEMA 8. TERMOQUÍMICA	8.1 Calor, energía interna y entalpía 8.2 Cambios entálpicos asociados a reacciones químicas 8.3 Entropía y energía libre: criterio de evolución espontánea de las reacciones químicas
TEMA 9. EQUILIBRIO QUÍMICO	9.1 Concepto de equilibrio 9.2 Constante de equilibrio 9.3 Tipos de equilibrios 9.4 Ratio de reacción 9.5 Principio de Le Chatelier 9.6 Relaciones termodinámicas
TEMA 10. EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE	10.1 Definiciones de ácido y base. 10.2 Autoionización del agua y producto iónico. pH y pOH 10.3 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: acoplamiento en medio ácido o básico 12.3 Valoraciones redox
TEMA 13. ELECTROQUÍMICA	13.1 Celdas electroquímicas: conceptos básicos 13.2 Potenciales estándar de electrodo y de celda 13.3 Termodinámica de las reacciones electroquímicas 13.4 Ecuación de Nernst. Aplicaciones 13.5 Baterías y pilas 13.6 Procesos industriales de electrolisis 13.7 Corrosión
TEMA 14. CINÉTICA QUÍMICA	14.1 Conceptos básicos 14.2 Factores que modifican la velocidad de una reacción 14.3 Determinación de la ecuación cinética de una reacción
TEMA 15. INTRODUCCIÓN A La QUÍMICA ORGÁNICA	15.1 Estructura de los compuestos orgánicos 15.2 Alcanos, alquenos, alquinos y derivados halogenados de los hidrocarburos 15.3 Hidrocarburos aromáticos 15.4 Alcoholes, fenoles y éteres 15.5 Aldehídos y cetonas 15.6 Ácidos carboxílicos, ésteres y derivados 15.7 Aminas y amidas 15.8 Nitrilos y nitroderivados 15.9 Reacciones de los compuestos orgánicos 15.10 La química orgánica en la industria aeroespacial

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	48	72
Seminario	14	42	56
Prácticas de laboratorio	12	0	12

*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 manera paralela a las sesiones magistrales, en los seminarios se abordarán ejercicios relacionados con la materia. El alumno dispondrá previamente de boletines que incluyan 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	Los profesores facilitarán la asistencia de los alumnos a tutorías para resolver cualquier duda relacionada con la materia y para dotarles, si fuera necesario, de material adicional.
Lección magistral	Los profesores facilitarán la asistencia de los alumnos a tutorías para resolver cualquier duda relacionada con la materia y para dotarles, si fuera necesario, de material adicional.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos contarán con asesoramiento individual para ayudarles en el manejo de instrumentos, identificación de problemas de operación, obtención de datos representativos y análisis de errores

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Lección magistral	Se evaluará la consecución de los resultados de aprendizaje y las competencias relacionadas con los contenidos teóricos de la materia. La calificación de este ítem será la suma de: 1) Examen final de tipo test (30%) 2) Cuestionarios tipo test realizados al largo del curso en el aula (10%)	40	CB1	CE4	CT1 CT4 CT5 CT8
Seminario	Se evaluará la consecución de los resultados de aprendizaje y las competencias relacionadas con la resolución de ejercicios y problemas de la materia. La calificación de este ítem será la suma de: 1) Examen final con problemas y/o ejercicios (40%) 2) Resolución de problemas de forma autónoma en el aula (10%)	50	CB1	CE4	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9
Prácticas de laboratorio	La realización de las prácticas es requisito "sine qua non" para aprobar la materia. Al finalizar las prácticas se realizará una prueba tipo test o de preguntas de respuesta corta sobre los contenidos de las mismas.	10	CB1	CE4	CT1 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Realizar las prácticas de laboratorio, tanto la parte presencial como la parte no presencial.- Obtener, al menos, 5 puntos tras contabilizar las notas de todos los ítems valorados: examen de teoría, examen de problemas, entregas y prácticas. Al finalizar la Parte A de la materia (Temas 1 a 8, ambos inclusive) se hará un examen parcial. Aquellos alumnos que superen el parcial, solo tendrán que examinarse de la parte B (Temas 9 a 14) en las dos ediciones de examen oficial del año académico en curso.

Para primera y segunda oportunidad, la evaluación será continua según los criterios expuestos anteriormente. Los alumnos con responsabilidades laborales podrán optar (demostrando previamente la veracidad de la situación) por una modalidad no presencial y serán evaluados mediante la realización de un examen con dos partes: teoría, 40%; problemas, 60%. Esta situación ha de comunicarse al principio del curso.

Convocatoria fin de carrera. El alumno que opte por examinarse en la convocatoria de fin de carrera será evaluado únicamente con el examen que valdrá el 100% de la nota (teoría, 40%; problemas, 60%). Las fechas de los exámenes serán las publicadas en el tablón de anuncios y/o en la web del Centro. Los exámenes se realizarán de forma presencial, salvo que la U. de Vigo decida lo contrario.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Chang, R., **Química**, 11,

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

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 cursaron la Química de segundo de Bachillerato tienen una formación mucho más adecuada que los que no

lo hicieron. Por tanto, estos últimos deberán realizar un esfuerzo adicional para ponerse al nivel de los primeros.

Plan de Contingencias

Descripción

1. MODALIDAD MIXTA

1.1. ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS

1.1.1. SESIÓN MAGISTRAL

Las clases se impartirán a ser posible en modo presencial y en turno de mañana empleando aulas con capacidad suficiente para todos los matriculados. Si esto no fuese viable, se impartirían en horario habitual y empleando los recursos del campus remoto de manera que parte de los alumnos estarían en el aula y parte en sus domicilios. Para este fin, se emplearían las presentaciones en PowerPoint y una tableta digitalizadora como elemento de apoyo para cualquier aclaración.

1.1.2. SEMINARIOS

Los seminarios se impartirán a ser posible en modo presencial y en turno de mañana empleando aulas con capacidad suficiente para todos los matriculados. Si esto no fuese viable, se impartirían en horario habitual y empleando los recursos del campus remoto de manera que parte de los grupos estarían en el aula y parte en sus domicilios. Las entregas de aula (problemas y cuestionarios), cuya calificación forma parte de la evaluación continua (sumando hasta un 20%), se harían con los alumnos presentes en cada momento en el aula. Los demás alumnos tendrían que hacerlas pero sin efectos en la nota final. En cualquier caso, todos los alumnos harían el mismo número de entregas.

1.1.3. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Las prácticas se impartirán en modo mixto de manera que cada alumno asistirá a 4 horas de prácticas en laboratorio y 8 h desde el domicilio. La asistencia al laboratorio se hará en subgrupos de 6 alumnos que en una tarde realizarán 2 prácticas de forma individual. Las otras actividades programadas se llevarán a cabo de manera virtual empleando materiales audiovisuales facilitados por el profesor.

El trabajo se completará con el tratamiento de datos y la realización de una prueba consistente en un cuestionario de preguntas de respuesta corta o tipo test, que se haría en aula.

1.2. EVALUACIÓN

1.2.1. FIN DE CARRERA: La evaluación en modalidad mixta será igual a la de la modalidad presencial, con un examen de toda la materia que tendrá un valor de 100% (examen de teoría, 40%; examen de problemas, 60%).

1.2.2. FIN DE CUATRIMESTRE: La evaluación de fin de cuatrimestre en modalidad mixta será igual a la de la modalidad presencial (examen teoría tipo test, 30%; examen problemas, 40%; problemas resueltos en aula y de forma autónoma, 10%; cuestionarios en aula, 10%; examen de prácticas, 10%). Aquellos alumnos que demuestren tener responsabilidades laborales podrán ser evaluados solamente con un examen de toda la materia con un valor del 100% (teoría, 40%; problemas, 60%).

1.2.3. SEGUNDA OPORTUNIDAD. La evaluación de segunda oportunidad en modalidad mixta será igual a la de la modalidad presencial (examen teoría tipo test, 30%; examen problemas, 40%; problemas resueltos en aula y de forma autónoma, 10%; test en aula, 10%; informe de prácticas, 10%). Aquellos alumnos que demuestren tener responsabilidades laborales podrán ser evaluados solamente con un examen de toda la materia con un valor del 100% (teoría, 40%; problemas, 60%).

1.3. TUTORÍAS

Las consultas relativas a la docencia de las clases tipo A (teoría) y B (seminario) se realizarán en los despachos virtuales del Profesor José Luis Alonso (despacho 53) y de la Profesora Sandra Rivas (aún sin despacho virtual) a través del campus remoto en horario de tutorías del profesor y pidiendo cita previa a través del correo electrónico. Las tutorías relativas a las prácticas (horas tipo C) seguirán el mismo procedimiento empleando el despacho virtual del Prof. Juan Carlos Parajó (despacho 1841).

1.4. OTROS.

Se facilitará documentación y material adicional (problemas resueltos detalladamente, vídeos explicativos, píldoras, cuestionarios de autoevaluación, etc.) que ayuden a conseguir los resultados de aprendizaje asociados a las competencias objetivo.

2. MODALIDAD NO PRESENCIAL

2.1. ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS

2.1.1. SESIÓN MAGISTRAL

Las clases se impartirán en modo online y en horario habitual (mañanas). Para este fin, se emplearán las presentaciones en PowerPoint y una tableta digitalizadora como elemento de apoyo para cualquier aclaración.

2.1.2. SEMINARIOS

Los seminarios se impartirán en horario habitual y empleando una tableta digitalizadora y demás recursos del campus remoto. Las entregas (problemas y cuestionarios) cuya calificación forme parte de la evaluación continua se harán a través del campus remoto y tendrán el mismo peso en la nota que el que se contempla en la docencia en modo mixto (ver evaluación).

2.1.3. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Las prácticas se impartirán en modo no presencial usando el campus remoto y materiales audiovisuales elaborados por los profesores. El trabajo se completará con el tratamiento de datos y la realización de una prueba consistente en un cuestionario de preguntas de respuesta corta o tipo test, que se haría de forma remota.

2.2. EVALUACIÓN

2.2.1. FIN DE CARRERA: La evaluación en modalidad no presencial será igual a la de la modalidad presencial, con un examen de toda la materia que tendrá un valor de 100% (teoría, 40%; problemas, 60%).

2.2.2. FIN DE CUATRIMESTRE: La evaluación de fin de cuatrimestre en modalidad no presencial será igual a la de la modalidad presencial (examen teoría tipo test, 35%; examen problemas, 50%; problemas resueltos en domicilio y de forma autónoma, 5%; cuestionarios en domicilio, 5%; examen de prácticas, 5%). Aquellos alumnos que demuestren tener responsabilidades laborales podrán ser evaluados solamente con un examen de toda la materia con un valor del 100% (teoría, 40%; problemas, 60%).

2.2.3. SEGUNDA OPORTUNIDAD. La evaluación de segunda oportunidad en modalidad mixta será igual a la de la modalidad presencial (examen teoría tipo test, 35%; examen problemas, 50%; problemas resueltos en domicilio y de forma autónoma, 5%; test en aula, 5%; examen de prácticas, 5%). Aquellos alumnos que demuestren tener responsabilidades laborales podrán ser evaluados solamente con un examen de toda la materia con un valor del 100% (teoría, 40%; problemas, 60%).

2.3. TUTORÍAS

Las consultas relativas a la docencia de las clases tipo A (teoría) y B (seminario) se realizarán en los despachos virtuales del Profesor José Luis Alonso (despacho 53) y de la Profesora Sandra Rivas (aún sin despacho virtual) a través del campus remoto en horario de tutorías y pidiendo cita previa a través del correo electrónico. Las tutorías relativas a las prácticas (horas tipo C) seguirán el mismo procedimiento empleando el despacho virtual del Prof. Juan Carlos Parajó (despacho 1841).

2.4. OTROS

Se facilitará documentación y material adicional (problemas resueltos detalladamente, vídeos explicativos, píldoras, cuestionarios de autoevaluación, etc.) que ayuden a conseguir los resultados de aprendizaje.

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 Impartición	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Sánchez Sellero, Francisco Javier			
Profesorado	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	
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
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.
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.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.
CE6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
CT10	Capacidad de tratar y actuar en situaciones de conflictos y negociación
CT12	Compromiso ético y democrático

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 CE6 CT1
CG8 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
Resolución de problemas y/o ejercicios	1.5	16.5	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	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
Resolución de problemas y/o ejercicios	Exámenes parciales y/o final sobre contenido teórico-práctico de la asignatura	60	CB1 CG2 CE6 CT1 CG5 CT3 CG8 CT4 CT5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Entrega de ejercicios, informes, resolución de problemas y toma de decisiones, individual y en grupo (de forma autónoma)	40	CB1 CG2 CE6 CT1 CG5 CT3 CG8 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 2019-2020. 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

Fernandez Sanchez, Esteban, **Administración de Empresas**, 2010,

Schilling, M.A., **Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica**, 2008,

Bibliografía Complementaria

Bueno Campos, E., **Curso Básico de economía de la empresa**, 2004,

Fernández Sánchez y otros, **Introducción a los negocios para ingenieros**, 2008,

Hidalgo Nuchera y otros, **La Gestión de la Innovación y la Tecnología en las Organizaciones**, 2008,

Fernández Sánchez, E., **Estrategia de Innovación**, 2005,

Recomendaciones

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la *COVID- 19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera mas ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes *DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DE Las METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

* Metodologías docentes que se modifican

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (*titorías); a través de campus remoto

* Modificaciones (se proceder) de los contenidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaje

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE La EVALUACIÓN ===

* En caso de teledocencia el 50% dependerá de los exámenes parciales y el 50% según el aprovechamiento de las prácticas, seminarios y el informe y exposición del trabajo sobre una empresa del sector.

* Nuevas pruebas

* Información adicional

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	Campos Garrido, Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura proporciona una introducción a los fundamentos de la Ingeniería Aeroespacial.			

Competencias

Código	
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
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.
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.
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.
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.
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.
CG7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.
CE9	Comprender la globalidad del sistema de navegación aérea y la complejidad del tráfico aéreo.
CE10	Comprender cómo las fuerzas aerodinámicas determinan la dinámica del vuelo y el papel de las distintas variables involucradas en el fenómeno del vuelo.
CE13	Comprender la singularidad de las infraestructuras, edificaciones y funcionamiento de los aeropuertos.
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.
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.
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.
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación
CT2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor

CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
CT12	Compromiso ético y democrático
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

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	
Industria Aeroespacial	- Introducción a la industria aeroespacial - Organizaciones aeronáuticas y espaciales
Infraestructuras Aeroportuarias	- Sistema Aeroportuario - Longitud de pista de vuelo - Configuración de aeropuertos - Terminales Aeroportuarias
Navegación y Circulación Aérea	- Seguridad en la navegación aérea - Navegación y circulación aérea - Marco jurídico - Convenio de Aviación Civil Internacional - Marco organizativo - Sistema CNS - ATM - Marco técnico - Sistemas no autónomos. Ayudas a la navegación - Rutas y cargas aéreas - Organización del espacio aéreo
Vehículos aeroespaciales	- Clasificación de los Vehículos Aeroespaciales - Aerostatos y aerodinos - Vehículos espaciales - Aeronaves de ala giratoria

Arquitectura del avión	<ul style="list-style-type: none"> - Partes del avión - Materiales - Procesos de fabricación
Aerodinámica de perfiles	<ul style="list-style-type: none"> - Origen de las cargas aerodinámicas - Perfiles aerodinámicos - Curvas características - Entrada en pérdida de perfiles - Perfiles en régimen compresible
Actuaciones del avión	<ul style="list-style-type: none"> - Fuerzas externas sobre el avión - Vuelo horizontal, rectilíneo y uniforme - Ascenso, descenso y planeo - Viraje en plano vertical - Viraje en plano horizontal - Actuaciones en pista - Alcance - Autonomía
Sistemas de propulsión	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la propulsión - Propulsión a hélice - Propulsión a chorro
Instrumentos de las aeronaves	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de vuelo y navegación - Instrumentos de planta propulsora - Agrupamiento de los instrumentos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	26	52	78
Design Thinking	6	24	30
Resolución de problemas	12	16	28
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Proyecto	5	0	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 profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Design Thinking	El profesor expondrá una temática sobre la cual se realizará un proyecto de industrialización del sector aeroespacial. El trabajo se desarrollará en equipos/grupos de alumnos. El objetivo de esta actividad es la resolución de problemas complejos basados en la lógica, la imaginación, la intuición y el razonamiento sistémico de cada alumno.
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.

Evaluación

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

Resolución de problemas y/o ejercicios	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 y/o ejercicios	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,
 ANDERSON, J.D., **Introduction to flight**, Ed. McGraw-Hill, 5th edition,
 ISIDORO CARMONA, **Aerodinámica y actuaciones de avión**, Ed. Paraninfo,
 TORENBECK, E Y WITTENBERG, H., **Flight Physics**, Springer,
 F.J. SÁEZ NIETO, L PÉREZ SANZ Y V.F. GÓMEZ COMENDADOR, **La navegación aérea y el aeropuerto**, Fundación AENA,
 M. GARCÍA CRUZADO, **Descubrir la operación de los aeropuertos**, Fundación AENA,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento

da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

* Metodoloxías docentes que se modifican

Lección magistral: alternativamente, se realizará a través da plataforma de Campus Remoto de la Universidad de Vigo.

Clases Prácticas: En lugar de efectuar prácticas grupales, se mantienen las mismas actividades pero de manera individualizada con un contenido simplificado pero manteniendo los puntos de la programación.

Seminarios: alternativamente, las tutorías se realizarán de forma remota segundo el apartado de Atención Personalizada en cualquier horario acordado con el alumnado.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las sesiones de tutoría se realizarán alternativamente por medios telemáticos (email ó videoconferencia) bajo la modalidad de concertación previa.

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

- Parcial 1: 20% nota final

- Parcial 2: 20% nota final

Actividades que el alumnado puede completar en su domicilio:

- Actividades de teoría: Resolución de cuestiones en las que el alumnado utilizará los medios virtuales como internet, bibliografía de la materia, apuntes para la consulta de ejemplos, documentación y comprensión de cuestiones sobre la materia con el fin de afianzar conocimientos. 5% da nota final

- Resolución de problemas 5% da nota final

- Examen final (50% da nota final)

Tanto los exámenes parciales y finales, constarán de un cuestionario tipo test de única respuesta sobre los contenidos de toda la materia + Resolución de problemas en los que se exigirá la entrega del problema resuelto. Cualquiera medio disponible será tenido en cuenta para la entrega de las resoluciones Fotos, escáner, documento a ordenador, etc. Se utilizarán las herramientas que la Universidad de Vigo pone a disposición para dicho fin.

La convocatoria de segunda oportunidad constará de un examen final por el 100% de la evaluación de forma remota. Será un examen combinado del tipo escrito y oral utilizando las herramientas que la Universidad de Vigo pone a disposición para dicho fin.

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 Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Cid Iglesias, María Begoña			
Profesorado	Cid Iglesias, María Begoña			
Correo-e	bego@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.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias

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

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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. La ecuación de Laplace. 3. La ecuación del calor. 4. La ecuación de ondas.
Transformadas integrales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transformada de Fourier. 2. Transformada de Laplace. 3. Resolución de ecuaciones diferenciales mediante transformadas integrales.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	29	60	89
Resolución de problemas	15	15	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	17.5	17.5
Prácticas con apoyo de las TIC	5	5	10
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el 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 con apoyo de las TIC	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
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	Calificación	Competencias 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.	60	CG2	CE32	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
	RA1, RA2				

Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de no asistir a clase presencialmente, docencia mixta o no presencial, para poder optar a la evaluación es imprescindible subir una foto actualizada a la plataforma de teledocencia para poder identificar al alumnado.

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 4.8 puntos. (*)

La duración máxima de cualquier examen será de 3 horas. **Evaluación segunda oportunidad (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 (cualquier convocatoria):

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).

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

Otros comentarios

Se recomienda asistir a clase y trabajar los contenidos semanalmente.

Plan de Contingencias

Descripción

En caso de circunstancias excepcionales:

Docencia virtual

La actividad docente se llevará a cabo mediante Campus Remoto reforzada con el uso de la plataforma de teledocencia Faitic, sin perjuicio de que se puedan utilizar otras medidas para garantizar la accesibilidad del alumnado a los contenidos docentes.

Tutorías

Todas las sesiones de tutorización se podrán realizar por medios telemáticos, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

Evaluación

Los exámenes se realizarán de forma presencial salvo que se indique lo contrario por las autoridades académicas. En cualquier caso, siguen vigentes todos los comentarios incluidos en el apartado de Evaluación.

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	<p>Los objetivos que se persiguen con esta materia son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	
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.
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
RA1: Capacidad de analizar circuitos eléctricos y su aplicación en la resolución de problemas reales.	CG1 CG4	CE17	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
RA2: Conocimiento básico de máquinas eléctricas y su utilización.	CG1 CG4	CE17	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13

Contenidos

Tema	
Tema I: Introducción.	Elementos activos y pasivos de los circuitos eléctricos.
Tema II: Circuitos de Corriente Alterna: monofásicos y trifásicos.	Formas de onda. Comportamiento de los elementos en corriente alterna. Elementos ideales y reales. Combinaciones de elementos. Leyes de 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.
Tema III: Fundamentos de Máquinas Eléctricas	Transformadores monofásicos y trifásicos: Constitución, funcionamiento en vacío y en carga, circuito equivalente e índice horario. Máquinas asíncronas: Constitución, generación del campo giratorio, funcionamiento en vacío y en carga, circuito equivalente, curvas características, maniobras. Máquinas síncronas: constitución, circuito equivalente, funcionamiento en vacío y en carga, sincronización. Máquinas de corriente continua: constitución, generalidades, curvas características.
Tema IV: Fundamentos de instalaciones eléctricas	Introducción a los sistemas eléctricos de potencia. Introducción a las instalaciones eléctricas aeronáuticas. Instalaciones eléctricas básicas: Elementos constitutivos. Previsión de cargas. Introducción al cálculo de instalaciones.
Prácticas	- Normas de Seguridad en laboratorio. - Corriente Continua: Asociación de elementos. - Corriente Alterna: Visualización y medida de ondas senoidales. Conexión serie - paralelo. Sistema trifásico equilibrado. - Máquinas Eléctricas: Ensayos 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/la profesor/a expondrá en las clases de grupos grandes los contenidos de la materia.
Resolución de problemas	Se expondrán y resolverán problemas y ejercicios tipo en las clases de grupos grandes como guía para el alumnado.
Resolución de problemas de forma autónoma	Es muy aconsejable que el/la estudiante trate de resolver por su cuenta ejercicios y cuestiones de la materia propuestos por el profesorado.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán en el laboratorio montajes prácticos correspondientes a los contenidos vistos en el aula, o bien se tratarán aspectos complementarios no tratados en las clases teóricas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá en forma personal las dudas y consultas del alumnado.
Resolución de problemas	El profesorado atenderá en forma personal las dudas y consultas del alumnado.
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá en forma personal las dudas y consultas del alumnado.
Resolución de problemas de forma autónoma	El/la estudiante podrá asistir a tutorías para resolver cualquier cuestión relativa a los problemas propuestos.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
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. Se propondrá al alumno la resolución de problemas cortos sobre los contenidos correspondientes a las secciones de Teoría de circuitos y Máquinas eléctricas (20 % calificación). Cada sección se valorará de 0 a 10 puntos. La calificación final se calculará mediante la media aritmética de ambas secciones. Respecto a los contenidos sobre Instalaciones Eléctricas, los alumnos realizarán un trabajo descriptivo sobre Instalaciones Eléctricas Aeronáuticas (10 % calificación).	30	CG1 CE17 CT1 CT4 CT5 CT8
Prácticas de laboratorio	Se valorará positivamente la realización de las prácticas y la resolución de un cuestionario referido al montaje, resultados obtenidos e interpretación de los mismos. La realización de cada práctica y presentación del informe de prácticas se valorará entre 0 y 10 puntos. Para eso es imprescindible asistir a la práctica el día y hora fijados al inicio del curso. No habrá recuperación de prácticas. La evaluación del conjunto de prácticas es la media aritmética de las puntuaciones obtenidas. La no asistencia a la práctica lleva asociada la calificación de cero puntos en la práctica, independientemente que el estudiante entregue el correspondiente informe. Una vez realizada cada práctica se fijará un plazo de presentación.	20	CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 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. 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 (Tema 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).	50	CG1 CE17 CT1 CG4 CT3 CT4 CT5 CT8 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

El **calendario de pruebas de evaluación** se encuentra publicado en la página web <http://aero.uvigo.es/eres/gl/docencia/exámenes>.

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:

$$\text{Nota} = 0,30 \times \text{Resolución problemas de forma autónoma} + 0,20 \times \text{Prácticas} + 0,50 \times \text{Examen}$$

De alcanzarse en algunas de las partes del examen general una nota inferior a 3, aunque la nota final sea superior a 4,9 puntos, la nota máxima obtenida será de 4,9 puntos.

Las prácticas de laboratorio 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 50% de la calificación final. En caso de realizarlo, la calificación 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 de Diciembre**, 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.

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.

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 en dicha convocatoria será de suspenso (0.0).

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

R. Sanjurjo Navarro, **Sistemas eléctricos en aeropuertos**, AENA, 2004

Bibliografía Complementaria

F. Barrero, **Sistemas de Energía Eléctrica**, Thomson, 2004

R. Sanjurjo, E. Lázaro, **El sistema eléctrico en los aviones**, AENA, 2001

Jesús Fraile Mora, **Circuitos eléctricos**, Prentice Hall, 2015

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

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===*** Metodologías docentes que se mantienen**

En caso de docencia virtual o mixta, se mantienen las mismas metodologías docentes que en docencia presencial utilizando los medios telemáticos que la Universidad pone a disposición del profesorado y del alumnado (Faitic, Campus Remoto e/o Campus Integra, etc.)

*** Metodologías docentes que se modifican**

En función de la situación de alerta sanitaria provocada por el COVID-19, los grupos de prácticas de laboratorio de forma presencial, se ajustarán a los límites de aforo que establezca la Universidad de Vigo para el laboratorio. Debido a posibles problemas de aforo, de forma excepcional para este curso académico, se podrá conservar la nota obtenida en las prácticas a alumnos del curso 2019-2020, previa confirmación del alumnado antes del inicio de las prácticas. De no poderse realizar las prácticas de forma presencial, se llevarán a cabo de forma virtual mediante grabaciones de prácticas reales o programas informáticos de simulación eléctrica, además de los medios disponibles por la Universidad ya citados.

*** Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)**

Las tutorías, en caso de docencia virtual o mixta, se desenvolverán de forma telemática mediante el uso de las herramientas disponibles para el profesorado y el alumnado (faitic, correo electrónico, Campus Remoto, Campus Integra, teléfono, etc.)

*** Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir**

Ninguna

*** Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje**

No se cree necesaria, además de la bibliografía ya especificada, se facilitan problemas resueltos y de autoevaluación a través de faitic.

*** Otras modificaciones**

Ninguna

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===*** Pruebas ya realizadas**

Las pruebas presenciales realizadas mantienen su valor y peso en la evaluación global.

*** Pruebas pendientes que se mantienen**

Las pruebas pendientes de realizarse se mantienen con su valor y peso en la evaluación global, realizándose a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado y alumnado (faitic, Campus Remoto, Campus Integra, etc.)

*** Pruebas que se modifican**

Ninguna

*** Nuevas pruebas**

Ninguna

*** Información adicional**

Se mantienen los criterios de evaluación adecuados a la realización de las pruebas, en el caso de ser necesario y por indicación en Resolución Rectoral, usando los medios telemáticos puestos a disposición del profesorado.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Termodinámica				
Asignatura	Termodinámica			
Código	O07G410V01303			
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 Ferriz Mas, Antonio Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
Correo-e	calvarez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción	El alumnado será instruido en los conceptos, leyes y principales aplicaciones de la ciencia básica de la general Termodinámica.			

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

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias	
RA1: Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los principios y métodos de la Termodinámica.	CG2	CE8 CE16 CE19	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
RA2: Conocimiento y comprensión de los dos primeros principios de la Termodinámica y su aplicación a sistemas abiertos, tomando como ejemplos algunos sistemas aeroespaciales típicos.	CG2	CE8 CE16 CE19	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
RA3: 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

Principios.	Energía, entropía y temperatura. Procesos termodinámicos y reversibilidad. Trabajo presión-volumen. Primer Principio: trabajo adiabático y calor. Ecuación de estado y coeficientes volumétricos. Capacidad calorífica. Relaciones termodinámicas en sistemas pVT a partir de procesos isocóricos, isobáricos, isotérmicos y adiabáticos. Segundo Principio: extensividad, concavidad, ecuación de Euler y ecuación de Gibbs-Duhem. Transiciones de fase: regla de las fases, diagramas de fases y ecuaciones de Clapeyron. Tercer Principio. Apéndice 1.1. Transferencia de calor.
Máquinas térmicas.	Interconversión de calor en trabajo. Irreversibilidad térmica: ciclo de Carnot. Irreversibilidad mecánica. Trabajo máximo y exergía.
Potenciales termodinámicos.	Transformadas de Legendre y potenciales termodinámicos. Energía libre y principio extremal para F y G. Principio extremal para U, concavidad, convexidad y derivadas segundas. Relaciones de Maxwell y ecuaciones de Gibbs-Helmholtz. Apéndice 3.1. Gases reales. Apéndice 3.2. Elasticidad. Apéndice 3.3. Termodinámica de superficies.
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	Itinerario "Ecuación de Estado": Gas ideal; Coeficiente adiabático; Efecto Joule-Thomson. Itinerario "Transiciones de fase": Equilibrio líquido-vapor; Punto crítico; Ferromagnetismo. Itinerario "Varios": Calor específico de los sólidos; Motores; Ley de Stefan-Boltzmann.

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 profesorado desarrollará a lo largo de cada hora de clase lo más relevante de los contenidos de la asignatura.
Seminario	El profesorado 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	De manera simultánea al desarrollo de los contenidos de teoría y problemas en sesiones magistrales y seminarios, el alumnado realizará prácticas de laboratorio bajo la tutela del profesorado. Se fomentará el trabajo autónomo.

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	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 y será liberatoria para el alumnado que alcance una calificación superior a 7 puntos sobre 10.	20	CG2 CE8 CT1 CE16 CT3 CE19 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 y será liberatoria para el alumnado que alcance una calificación superior a 7 puntos sobre 10.	20	CG2 CE8 CT1 CE16 CT3 CE19 CT4 CT5 CT6 CT8

Prácticas de laboratorio	La evaluación se llevará a cabo en el laboratorio.	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.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Mecánica de fluidos/O07G410V01402

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Plan de Contingencias

Descripción

En caso de alerta sanitaria provocada por el covid-19, habrá que tener en cuenta lo siguiente:

- La docencia de aula y de laboratorio así como las tutorías están planificadas para migrar si fuese necesario a 100% virtual.

- Las pruebas de evaluación se realizarán de forma virtual empleando las herramientas de fAITIC y Campus Remoto.

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@uvigo.es			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
Descripción general	Esta asignatura es una introducción a la ciencia de los materiales. El objetivo es ofrecer al alumno una visión general de los distintos tipos de materiales, sus propiedades y aplicaciones fundamentales.			

Competencias

Código	
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.
CE11	Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos.
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.
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.
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje		Competencias	
RA1: 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 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
RA2: Conocimiento general de los distintos materiales metálicos utilizados en la ingeniería, como son los aceros y las aleaciones ligeras.	CG1	CE11 CE18 CE19	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13

RA3: Conocimiento general de los distintos materiales no metálicos utilizados en la ingeniería, como son los materiales poliméricos, los materiales cerámicos, los materiales compuestos, etc.

CG1 CE11 CT1
CE18 CT3
CE19 CT4
CT5
CT6
CT8
CT13

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
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	4.5	7.5
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura. Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la asignatura.

Resolución de problemas	Resolución de problemas y ejercicios relacionados con el contenido de la asignatura. El/la estudiante deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma.
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 profesorado.
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
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 CT1 CE18 CT3 CE19 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
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 CT1 CE18 CT3 CE19 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas o casos prácticos realizados de manera individual o en pequeños grupos	20	CG1 CE11 CT1 CE18 CT3 CE19 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13

Examen de preguntas objetivas	Prueba de evaluación. La prueba constará de preguntas de respuesta corta, problemas y/o preguntas tipo test.	70	CG1	CE11 CE18 CE19	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405

Termodinámica/O07G410V01303

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Química: Química/O07G410V01203

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se modifican:

La docencia no presencial tendrá lugar mediante actividades síncronas y asíncronas reforzando tanto el empleo de la plataforma Fatic como el uso de las aulas virtuales de la Universidad de Vigo, de manera que el alumno pueda alcanzar sin problema el total de las competencias prefijadas con el menor cambio posible respecto a la docencia presencial.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías):

Las tutorías se realizarán a través de los medios telemáticos disponibles en la universidad de Vigo empleando de manera preferente el despacho virtual del profesor de la materia.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir:

No se contemplan modificaciones en los contenidos generales de la materia.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje:

Además de las fuentes de información recogidas en la guía docente se incluirá material de consulta adicional como extractos de capítulos de libros así como distintos enlaces de contenido audiovisual relacionados con cada tema y en función de la evolución de los contenidos de la materia.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Debido a la imposibilidad de realizar pruebas presenciales durante el curso, se realiza una modificación del sistema de evaluación de la guía docente con el objetivo de poder realizar el 100% de la evaluación de la materia mediante pruebas de carácter no presencial. Estas se realizarán por medio de los distintos medios telemáticos disponibles a lo largo del curso.

Sistema de evaluación modificado:

Informe de prácticas entregado de manera individual con un peso del 10% en la nota final.

Cuestionarios o resolución de problemas de prácticas de carácter individual con un 20% en la nota final.

Cuestionarios o resolución de problemas de contenidos teóricos, realizados de manera individual con un 10% en la nota final.

Examen final de preguntas objetivas con un 60% en la nota final.

El estudiante que renuncie a la evaluación continua mediante las distintas pruebas de evaluación, tendrá derecho a la realización de una prueba final donde podrá obtener el 100% de la calificación de la materia.

* Información adicional

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 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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica clásica				
Asignatura	Mecánica clásica			
Código	O07G410V01305			
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	
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.
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.
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.
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.
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
RA1: 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
RA2: 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
RA3: 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 do 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 proyectos	0	2	2
Seminario	8	31.5	39.5
Resolución de problemas	0	20	20
Prácticas de laboratorio	6	14	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 mas relevante de los contenidos de la materia. Se favorecerá la participación activa del alumnado.
Aprendizaje basado en proyectos	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 desarrollados 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 proyectos	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
Seminario	Realización de una prueba escrita durante lo desarrollo de las clases. Dicha prueba se celebrará conjuntamente con la relativa a las sesiones magistrales.	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
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de una prueba escrita en la fecha oficial de examen sobre los contenidos no evaluados en la prueba previa realizada durante el desarrollo de las clases. Aquellos alumnos que no hayan superado la prueba previa podrán examinarse de la totalidad de los contenidos de la asignatura.	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, una de las siguientes dos opciones: i) obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 tanto en el examen celebrado durante el desarrollo de las clases como en el examen realizado en la fecha oficial sobre el resto de los contenidos de la asignatura o ii) obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en el examen celebrado en la fecha oficial sobre la totalidad de los contenidos de la materia. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Plan de Contingencias

Descripción

En caso de alerta sanitaria provocada por la COVID-19 se establece lo siguiente:

La docencia teórica, práctica y tutorías al alumnado están planificadas para migrar si fuese necesario a docencia 100 % virtual, sin la necesidad de presencia física en el aula.

Las pruebas de evaluación se realizarán de forma virtual empleando las herramientas de FAITIC y Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Estadística				
Asignatura	Matemáticas: Estadística			
Código	O07G410V01401			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	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, se deben tomar decisiones en muchos casos en contextos de incertidumbre. Estas decisiones involucran procesos previos como obtención de la máxima información posible, determinación de los focos de error y modelización de las situaciones. Aquí es donde esta materia se ubica. Pretende introducir las bases para un análisis pormenorizado de la información disponible. Finalmente, esta materia contribuye a desenvolver el pensamiento analítico y matemático que resultará extremadamente útil en el ejercicio de la profesión futura. El idioma Inglés se usa en materiales escritos.			

Competencias

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

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

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 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 proyectos	0	5	5
Seminario	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 profesorado 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 proyectos	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.
Seminario	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.	50	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.	50	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 EEAE 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,

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>, 2020

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

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

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 el estudiante no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura. En este caso la calificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). En el caso de ser necesario, se podrá realizar un nuevo examen para verificar la adquisición de competencias y conocimientos por parte del estudiante implicado.

Plan de Contingencias

Descripción

Por causas derivadas de situaciones vinculadas con posibles restricciones por razones sanitarias o similares, esta guía contempla las modificaciones para los siguientes escenarios:

MODALIDAD MIXTA

- Las clases serán impartidas presencialmente y de forma online a través de Campus Remoto y con el apoyo de la plataforma Faitic siguiendo las directrices establecidas por la UVigo. Se respetaran la metodología y evaluación recogida en esta guía.

MODALIDAD NO PRESENCIAL

- Las clases serán impartidas de forma presencial a través de Campus Remoto y con el apoyo de la plataforma Faitic siguiendo las directrices establecidas por la UVigo y sin perjuicio de otras medidas que se puedan adoptar para garantizar la accesibilidad del alumnado a los contenidos docentes. Se respetará la metodología y evaluación recogida en esta guía.

- Se establecerán mecanismo alternativos (documentación adicional para trabajo autónomo y asíncrono) en caso de que por parte del alumnado se tenga problemas de conciliación y/o conectividad.

- Atención al Alumnado:

Contemplara que las sesiones de tutorización se realizarán por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia) bajo la modalidad de concertación previa.

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

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. Aplicación de la mecánica de fluidos a proyectos de ingeniería aeroespacial	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.

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	0	15
Prácticas de laboratorio	3	0	3
Resolución de problemas de forma autónoma	1	85	86
Examen de preguntas objetivas	2	5	7
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	0	6
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	3	3

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	Se abordarán cuestiones en el examen e evaluación continua y en el examen final de la asignatura sobre los contenidos abordados en las clases magistrales	2	CE16 CT1 CE18 CT3 CE19 CT6 CE28 CT8
Resolución de problemas	Entrega problemas propuestos por el profesorado en las clases prácticas	5	CE16 CT1 CE18 CT3 CE19 CT4 CE28 CT5 CT6
Prácticas de laboratorio	Asistencia y participación activa en las clases prácticas y en las tutorías.	2	CE16 CT1 CE18 CT3 CE19 CT4 CE28 CT6 CT8

Examen de preguntas objetivas	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 40% de la nota en la asignatura.	45	CE16 CE18 CE19 CE28	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará un examen al final del curso sobre el contenido abordado en las sesiones magistrales con un peso del 10% y en las sesiones de resolución de problemas, con un peso del 40% sobre la nota final en la asignatura.	45	CE16 CE18 CE19 CE28	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se realizará un informe sobre el objetivo y resultado de las prácticas realizadas. El informe debe contener además un apartado de conclusiones	1	CE16 CE18 CE19 CE28	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera edición de actas: 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 profesorado en las clases prácticas y/o teóricas (5% de la nota final en la materia)

Lo/as 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 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 edición de actas: 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 edición de actas, y se examinará, en la segunda edición de actas, 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 edición de actas del 100% de los contenidos de la asignatura (examen de 5h que supondrá el 100% de la nota en la asignatura). 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

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 University 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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

- Prácticas e laboratorio

- Resolución de problemas de forma autónoma

* Metodologías docentes que se modifican

- Lección magistral

- Resolución de problemas

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

- Pasan a ser a través de la plataforma establecida. Si bien esta modalidad se va a mantener durante el curso, aunque no concurren circunstancias excepcionales

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

- Los contenidos no se modifican, pero si la forma de impartirlos, que pasará a ser a través de la plataforma establecida

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

- Se colgarían apuntes de teoría y problemas adicionales en faitic o en la propia plataforma.

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Todas las pruebas realizadas hasta el momento en que se adopten medidas excepcionales, mantendrán su puntuación y

peso.

* Pruebas pendientes que se mantienen

Se mantiene la entrega del informe de prácticas

* Pruebas que se modifican

Las pruebas pendientes tipo examen escrito pasarán a realizarse a través de la plataforma, pero su peso pasará a ser el 60% del anteriormente establecido. Estableciéndose una prueba adicional, que consistiría en la realización de un trabajo práctico, en grupo y con exposición final a través de la plataforma. Este trabajo tendría un peso del 40%

* Información adicional

- En caso de que haya que recurrir al trabajo práctico, el contenido, y bases reguladoras del mismo se publicará oportunamente a través de faitic o la propia plataforma; puesto que estaría directamente relacionado con la materia pendiente en ese momento.

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	Castellano			
Impartición	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://fatic.uvigo.es/			
Descripción general	En esta asignatura se ven conceptos básicos sobre Electrónica y Regulación Automática.			

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

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	CE17	CT1	CT4
	CG4		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
Examen de preguntas de desarrollo	5	0	5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	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	<p>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.</p> <p>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.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>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.</p> <p>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.</p>
Resolución de problemas de forma autónoma	<p>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.</p> <p>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</p>

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	<p>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.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>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.</p>
Resolución de problemas de forma autónoma	<p>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.</p>

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 sobre la Evaluación". Los resultados de aprendizaje son: RA1, RA2, RA3 y RA4.	83	CG1 CE17 CT1 CE18 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 33% 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 sobre la evaluación". 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 sobre la Evaluación"). Los resultados de aprendizaje son: RA1, RA2, RA3 y RA4	12	CG1 CE17 CT1 CG4 CE18 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 12% 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 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 sobre la Evaluación"). Los resultados de aprendizaje son: RA1, RA2, RA3 y RA4.	2.5	CG1 CE17 CT1 CE18 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. Resultados evaluados del aprendizaje: RA5, RA6 y RA7		
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	En relación a la segunda parte de esta asignatura (temas 5 a 9 indicados en el apartado Contenidos de esta guía) un informe de prácticas permitirá evaluar la asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías. Resultados evaluados del aprendizaje: RA5, RA6 y RA7	2.5	CG1 CE17 CT1 CG4 CE18 CT3 CT4 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. Nota: La nota de Electrónica correspondiente a la convocatoria de mayo no se guardará para la convocatoria de julio, tanto en el caso de asistentes como de no asistentes.

PARTE II de la asignatura, AUTOMÁTICA:

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 relativa a las clases de grupo grande/teoría, valorada en 3.3 puntos. La duración de esta prueba será de 1.5 horas. Se exige alcanzar un mínimo de 1.5 puntos.

- Realización de una prueba práctica relativa a las clases de grupo reducido/laboratorio, valorada en 1.2 puntos. La duración de esta prueba será de 1 hora (Esta prueba se realizará para los alumnos asistentes en una clase de grupo reducido durante la última semana de clases, y para los no asistentes después de la prueba de respuesta corta). Se exige alcanzar un mínimo de 0.5 puntos.

- 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 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 el mínimo en alguna de las dos pruebas, la calificación de

esta parte será dicha suma, limitada a un máximo de 2.45 puntos.

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>

Notas para la parte de Electrónica:

_ Las personas que se presenten como no asistentes debe comunicarlo por escrito al profesor de teoría antes de que transcurran las 3 primeras semanas del curso. De no hacerlo así se les considerará como asistentes.

_ No se guardan las tareas ni las prácticas de Electrónica realizadas en un curso pasado. Si una persona no entrega una tarea dentro del plazo establecido para dicha tarea, sin tener una causa justificada válida, se le asignará una calificación de no apto por la realización de las tareas, debiendo presentarse a la convocatoria de julio para poder aprobar la asignatura.

_ No se corregirá ningún examen de Electrónica al que le falte alguna de las hojas del enunciado o bien alguna de las hojas que se facilitan para responder a las preguntas del examen.

_ No se puede fotografiar el enunciado de los exámenes de Electrónica. Durante los exámenes y las pruebas realizadas en el laboratorio de Electrónica no se pueden utilizar ni tener a la vista libros, apuntes, calculadora, teléfono móvil, tablet, etc. Si durante un examen o una prueba en el laboratorio una persona utiliza o tiene a la vista un teléfono móvil, no se le corregirá dicho examen o prueba y se le pondrá un cero en el acta correspondiente a dicha convocatoria. Durante la revisión de un examen no se puede tener a la vista un teléfono móvil o tablet.

_ De acuerdo con el derecho fundamental a la propia imagen reconocido en el art.18.1 de la Constitución española se prohíbe grabar (audio y/o video) las clases teóricas, las prácticas y las tutorías. Se prohíbe fotografiar lo que escriban los profesores en el encerado durante las clases.

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

Louis Nashelsky Robert L. Boylestad, **Electronic Devices and Circuit Theory**, Pearson, 2014

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

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'Afflitto, 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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Todas, excepto las prácticas de laboratorio de Electrónica

* Metodologías docentes que se modifican

Las prácticas de laboratorio de Electrónica se sustituirán por clases de problemas.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Campus Remoto, FAITIC y en el caso de Electrónica también el correo (cmiguens@uvigo.es)

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

Ninguna

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Ninguna

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

Todas las pruebas realizadas mantienen su peso

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

Todas

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

No se modifica ninguna prueba.

* Nuevas pruebas

Ninguna

* Información adicional

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder hacer las pruebas de un modo presencial, se utilizarán

medios virtuales para la realización de las pruebas.

Se utilizarán los medios proporcionados por la Universidad, actualment "Campus Remoto" y FAITIC. También se podrán complementar con otros medios.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Transporte aéreo y sistemas embarcados**

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

Competencias

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

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 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	
Transporte aéreo	Estructura y elementos que conforman el actual sistema de transporte mundial. Inserción del modo aéreo en el sistema de transporte y las distintas formas de cooperación y competencia intermodales. Beneficios económicos y sociales del transporte aéreo. Marco legal del transporte aéreo y sistema regulatorio internacional. Elementos que integran el sistema de transportes: compañías aéreas, fabricantes, aeropuertos, proveedores de servicios de navegación aérea. Situación del transporte aéreo en la actualidad, tanto en España como en el resto del mundo.
Sistemas embarcados	Sistemas de referencia para el vuelo. Fuerzas y actuaciones en vuelo. Estabilidad. Sistemas de mando. Sistemas en navegación. Navegación inercial. Navegación por posicionamiento. GPS. ILS.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	38	70	108
Prácticas de laboratorio	12	16	28
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	12	12

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

Metodologías

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

Atención personalizada

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

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

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Examen de preguntas objetivas	Se realizará un examen final sobre los contenidos.	80	CG1 CG7	CE14 CE19 CE21	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se realizará un informe de prácticas/trabajo	20	CG1 CG7	CE14 CE19 CE21	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Primera edición de acta (evaluación continua):

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

- La nota mínima a alcanzar en el examen final de evaluación continua será de 4 sobre 10 para poder realizar la ponderación entre examen, trabajo tutelado (en caso de realizarse este último), y prácticas. En el caso de no alcanzar dicha calificación, la nota final será la resultante del mínimo de la nota media de EC y de 4.0.

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

Segunda edición de acta:

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Plan de Contingencias

Descripción

La evaluación se realizará, en condiciones normales, bajo las indicaciones reflejadas en esta guía.

En caso de circunstancias excepcionales que impidan el normal desarrollo de la docencia, se optará (siempre que sea posible) por una docencia on-line por streaming (en directo), a través de las herramientas que proporciona la Universidad de Vigo. Las pruebas de evaluación se realizarían, en tal caso, de forma remota con las herramientas de la Universidad; los criterios de evaluación serán mantenidos en docencia no presencial, salvo motivos extraordinarios que imposibiliten totalmente dicha opción.

En el caso de que la docencia sea realizada de forma mixta, los criterios de evaluación serán mantenidos igualmente, salvo motivos extraordinarios que imposibiliten totalmente dicha opción. Las pruebas de evaluación se realizarían, en este caso, de forma remota con las herramientas de la Universidad.

En ambos casos, las tutorías tendrán lugar de forma no presencial a través de las herramientas que proporciona la Universidad, previo acuerdo entre profesor y alumno del momento que es adecuado para ambos.

Los alumnos que, en cualquiera de los tres casos (docencia "normal", totalmente no presencial, semipresencial), no asistan a las sesiones de docencia de teoría, no acudan al 100% de las sesiones de prácticas, o no entreguen la totalidad de las memorias de prácticas/trabajo en plazo superando en todas un 4 sobre 10, realizarán un examen diferente tanto en primera edición de acta como en segunda, con apartados que complementan la prueba de los alumnos de evaluación continua.

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 Impartición	Castellano 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	
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.
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.
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.
CE7	Comprender el comportamiento de las estructuras ante las sollicitaciones en condiciones de servicio y situaciones límite.
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.
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.
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.
CT1	Capacidad de análisis, organización y planificación
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico

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 la resistencia de materiales.	1.1.- Objeto de la elasticidad y la resistencia de materiales. 1.2.- Concepto de sólido. 1.3.- Definición de prisma mecánico. 1.4.- Equilibrio estático y equilibrio elástico. 1.5.- Esfuerzos sobre un prisma mecánico. 1.6.- Concepto de tensión.
2.- Fuerzas internas.	2.1.- Introducción. 2.2.- Fuerzas internas en una viga. 2.3.- Relaciones entre sollicitaciones y fuerzas externas. 2.4.- Convenio de signos. 2.5.- Equilibrio de una rebanada. 2.6.- Diagramas de sollicitaciones.
3.- Tracción-compresión.	3.1.- Introducción. 3.2.- Tensiones. 3.3.- Deformaciones. 3.4.- Estructuras hiperestáticas.
4.- Flexión	4.1.- Flexión pura. 4.2.- Flexión simple. 4.3.- Flexión compuesta. 4.4.- Flexión deformaciones. Análisis. 4.5.- Ecuación diferencial de la elástica. 4.6.- Teoremas de Mohr. 4.7.- Método de la viga conjugada. 4.8.- Flexión hiperestática.
5.- Torsión	5.1.- Sección circular.
6.- Métodos energéticos de cálculo.	6.1.- Introducción. 6.2.- Energía de deformación de una viga. 6.3.- Teorema de reciprocidad. 6.4.- Teorema de Castigliano.
7.- Análisis de tensiones.	7.1.- Componentes del vector tensión. 7.2.- Equilibrio del paralelepípedo elemental. 7.3.- Tensor de tensiones. 7.4.- Tensiones y direcciones principales. 7.5.- Tensores esférico y desviador. 7.6.- Círculos de Mohr.
8.- Análisis de deformaciones.	8.1.- Deformación del paralelepípedo elemental. 8.2.- Concepto de deformación. 8.3.- Tensor de deformaciones. 8.4.- Deformaciones y direcciones principales. 8.5.- Variaciones de volumen, área y longitud. 8.6.- Círculos de Mohr.
9.- Tensiones - Deformaciones y otros temas.	9.1.- Comportamiento mecánico de los materiales. 9.2.- Modelos de comportamiento de los materiales. 9.3.- El modelo de comportamiento elástico-lineal. 9.4.- Elasticidad bidimensional. 9.5.- Deformaciones y tensiones: efecto de la temperatura. 9.6.- El problema elástico 9.7.- Energía de deformación 9.8.- Criterios de plastificación y rotura

- 10.- Análisis matricial de estructuras de barras. 10.1.- Introducción al método matricial de los desplazamientos o de rigidez.
 10.2.- Matriz de rigidez de una barra. Estructuras articuladas y reticuladas.
 10.3.- Ensamblaje de la matriz de rigidez global de la estructura.
 10.4.- Aplicación de las condiciones de contorno.
 10.5.- Respuesta de la estructura: desplazamientos, reacciones y esfuerzos.
 10.6.- Casos particulares de cálculo.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	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 la teoría básica de la materia.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas del 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	En las prácticas se intentará en la medida de lo posible atender personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	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

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

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

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

Manuel Vazquez, **Cálculo matricial de estructuras**, Coleg. Ofic. Ing. Tec. Obras Publicas, 1999

Bibliografía Complementaria

J. A. González Taboada, **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, Tórculo, 2008

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Mecánica de sólidos y estructuras aeronáuticas/O07G410V01921

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Lección magistral: Exposición de la teoría básica de la materia.

Prácticas: Resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos.

Ambas metodologías serán adaptadas al contexto de una docencia no presencial mediante el uso de las herramientas de teledocencia disponibles en la Universidad de Vigo (Faitic, Campus Remoto u otros).

Se priorizará la impartición de contenidos teóricos por medios telemáticos así como aquellos contenidos prácticos de resolución de problemas, aula de informática, y otros, que puedan ser virtualizados o llevados a cabo por el alumnado de forma guiada.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías serán atendidas en el espacio temporal habitual a través de los medios telemáticos ordinarios (correo electrónico, Faitic) así como de los despachos virtuales del profesorado disponibles en el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas pendientes que se mantienen

Examen de preguntas de desarrollo: [Peso anterior 90%] [Peso Propuesto 90%]

* Pruebas que se modifican

[Prácticas de laboratorio: Asistencia y participación activa en las clases prácticas. (5%) Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma. (5%)]

=>

[Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma. (10%)]

Las pruebas de evaluación se desarrollarán de forma presencial salvo Resolución Rectoral que indique que se deben llevar a cabo de forma no presencial, en cuyo caso se realizarán a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado. Aquellas pruebas no realizables de forma telemática se suplirán por otras como entregas de trabajos realizados de forma autónoma con tutorización, etc.

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	Carou Porto, Diego			
Profesorado	Carou Porto, Diego			
Correo-e	diecapor@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura introduce los fundamentos de los procesos de fabricación (diseño, tecnologías, planificación, simulación y control de calidad) en el ámbito de la fabricación aeroespacial.			

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

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.	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE12 CT2 CT3 CT4 CT8 CT11 CT13
Conocimiento de los principios generales sobre diseño geométrico, funcional y los específicos de los elementos e instalaciones propias de las especialidades.	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE12 CT2 CT3 CT4 CT8 CT11 CT13

Criterios de calidad y análisis de estos diseños. El alumno conoce los procesos de producción, sus principales parámetros definitorios y su campo de aplicación.	CB2 CB3 CB5	CG1 CG2	CE12	CT2 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT11 CT13
El alumno o la alumna conoce toda la información necesaria para llevar a cabo un proceso de producción.	CB2 CB3 CB5	CG1 CG2	CE12	CT2 CT3 CT4 CT8 CT11 CT13
El alumno o la alumna es capaz de realizar un informe que permita la ejecución exitosa de un proceso de producción.	CB2 CB3 CB5	CG1 CG2	CE12	CT2 CT3 CT4 CT8 CT11 CT13

Contenidos

Tema	
Bloque I	1. Integración del diseño y fabricación 2. Conformado por deformación plástica 3. Conformado por mecanizado 4. Conformado de plásticos 5. Conformado por moldeo 6. Pulvimetalurgia 7. Fabricación aditiva 8. Conformado de materiales compuestos 9. Técnicas de unión y ensamblaje 10. Metrología
Bloque II	Simulación de procesos de fabricación

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	17	36	53
Resolución de problemas	12	24	36
Aprendizaje colaborativo.	1	2	3
Prácticas con apoyo de las TIC	18	38	56
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos fundamentales de la asignatura.
Resolución de problemas	Presentación y resolución por parte del profesor de problemas relativos a los procesos de fabricación estudiados de manera teórica con la participación activa de los estudiantes.
Aprendizaje colaborativo.	El profesor planteará temas de estudio que los estudiantes trabajarán de manera autónoma para elaborar contenidos adicionales de manera colaborativa.
Prácticas con apoyo de las TIC	Introducción al empleo de software de simulación de procesos de fabricación por parte del profesor. Con las instrucciones recibidas y trabajo autónomo, los estudiantes podrán resolver problemas específicos que permitan mejorar su conocimiento sobre los procesos estudiados.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se prestará atención al alumnado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Resolución de problemas	Se prestará atención al alumnado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se prestará atención al alumnado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Aprendizaje colaborativo.	Se prestará atención al alumnado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Lección magistral	Prueba escrita	50	CB2 CB5	CE12	CT4 CT8
Resolución de problemas	Entrega de problemas propuestos resueltos	10	CB2 CB5	CE12	CT2 CT3 CT4 CT8
Aprendizaje colaborativo.	Participación en actividades propuestas	10	CB2 CB3 CB5	CE12	CT2 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT13
Prácticas con apoyo de las TIC	Entrega de memorias de prácticas	30	CB2 CB5	CE12	CT2 CT3 CT4 CT8 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRIMERA EDICIÓN DE ACTA:

La asignatura se evalúa en base a cuatro parámetros:

-Examen de teórico-práctico (nota máxima 5 puntos). En esta prueba se evalúan los conocimientos teóricos de la asignatura y cuestiones relacionadas con los problemas mediante un examen tipo test en la fecha establecida para el examen oficial de la asignatura.

-Resolución de problemas (nota máxima 1 punto). Se evaluará la entrega de la resolución a los problemas planteados durante el curso en los plazos establecidos.

-Aprendizaje colaborativo (nota máxima 1 punto). Se deberá participar en las actividades propuestas durante el curso.

-Prácticas (nota máxima 3 puntos). Se evaluará la entrega de las memorias de prácticas durante el curso en los plazos establecidos.

Aprobarán la asignatura aquellos alumnos que consigan una nota igual o superior a 5 puntos. No se hará media en caso de que en el examen teórico-práctico la nota sea inferior a 4.

SEGUNDA y SUCESIVAS EDICIONES DE ACTA:

El método de Evaluación es el mismo que el descrito para la PRIMERA EDICIÓN DE ACTA.

OTRAS CONSIDERACIONES:

Los estudiantes no-asistentes serán evaluados con un examen final que cubre 100% de las competencias de la materia.

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.

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

S. Kalpakjian, S.R. Schmid, **Manufacturing engineering and technology**, 7, Pearson Education, 2014

Mikell P. Groover, **Fundamentos de manufactura moderna : materiales, procesos y sistemas**, 3, Prentice-Hall, 2007

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

Bibliografía Complementaria

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

A. Sartal, D. Carou, J.P. Davim, **Enabling Technologies for the Successful Deployment of Industry 4.0**, 1, CRC Press, 2020

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Tecnologías para conformado de materiales aeroespaciales/O07G410V01913

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Todas se mantienen en formato asíncrono o síncrono a distancia. Para ello se emplearán los medios dispuestos por la Universidad de Vigo: Campus Remoto y/o FAITIC.

* Metodologías docentes que se modifican

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Se desarrollarán mediante email o videoconferencia en despacho virtual.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional

La evaluación se mantiene sin cambios en cualquier circunstancia.

En el escenario multimodal y/o no presencial, cuando proceda, el personal docente implicado en la impartición de la docencia se reserva el derecho de no dar el consentimiento para la captación, publicación, retransmisión o reproducción de su discurso, imagen, voz y explicaciones de cátedra, en el ejercicio de sus funciones docentes, en el ámbito de la Universidad de Vigo.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Dirección y gestión de proyectos**

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

Competencias

Código	
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
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
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.
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.
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.
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.
CG7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG8	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Aeronáutico.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT12	Compromiso ético y democrático
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias			
- Conocimiento de los determinantes del impacto ambiental del sector aeronáutico.	CB2	CG1	CE19	CT3
	CB3	CG2		CT4
	CB4	CG4		CT5
	CB5	CG5		CT6
		CG7		CT8
		CG8		CT11
				CT12
				CT13

Contenidos

Tema

Tema 1. Dirección empresarial: función directiva. Gestión de recursos humanos y del conocimiento.

Tema 2. Gestión de Calidad. Gestión de Marketing.

Tema 3. Gestión económico-financiera de la empresa.

Tema 4. Tipo de proyectos de ingeniería. Planificación, evaluación y control de un proyecto.

Tema 5. Gestión del alcance, tiempo, calidad, recursos humanos y comunicaciones de un proyecto. Coste y riesgo.

Tema 6. Indicadores objetivos del resultado de un proyecto.

Tema 7. Impacto ambiental de aeropuertos, aerolíneas e instalaciones aeronáuticas.

Normativa

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	63	95
Trabajo tutelado	9	15	24
Prácticas de laboratorio	9	18	27
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Presentación	0.5	1.5	2

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar
Trabajo tutelado	El/La estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).

Atención personalizada

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

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

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas			
Prácticas de laboratorio	Memoria de prácticas de laboratorio	25	CB2 CB3 CB5	CG1 CG2 CG4 CG5 CG7 CG8	CE19	CT3 CT4 CT5 CT8 CT11 CT13
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de pruebas parciales y de un examen final de evaluación continua	50	CB2 CB3 CB5	CG1 CG2 CG4 CG5 CG7 CG8	CE19	CT3 CT4 CT5 CT11 CT13
Presentación	Presentación en clase del trabajo grupal desarrollado.	25	CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG2 CG4 CG5 CG7 CG8	CE19	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT12 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Primera edición de actas

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

Para poder superar la asignatura en la primera edición de actas, mediante Evaluación Continua, será necesario:

- Una nota, en el examen final de evaluación continua, no inferior a 4.0.
- Entregar todas las prácticas y trabajos de la asignatura obteniendo, como mínimo, una nota de 3 en cada uno de ellos.

En el caso de no cumplir dichas condiciones la nota final será la resultante del mínimo de la nota media de EC y de 4.0.

(2) Estudiante que, tras una autorización por parte del profesorado, renuncien a la Evaluación Continua:

La evaluación del curso en la primera edición de acta se realizará, por defecto, mediante la Evaluación Continua.

Los estudiantes que tengan una justificación podrán renunciar oficialmente a la evaluación continua y realizar un solo examen final, en la fecha oficial. La nota obtenida en este examen representará el 100% de la nota final. El alumno deberá superar el 5 en este examen. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio.

La renuncia a la evaluación continua debe hacerse durante el primer mes de clase. Durante este período, se presentará el justificante al coordinador de la asignatura para su evaluación.

Segunda edición de actas.

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la primera edición de actas podrán realizarán un examen que supondrá el 100% de la nota. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio.

El Estatuto del Estudiante Universitario, establece que el estudiante universitario tiene el deber de "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en

documentos oficiales de la universidad"

. Por ello, se espera que el alumno tenga un comportamiento ético adecuado. Si se detectase un comportamiento poco ético durante el curso (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros), se penalizará al alumno con una nota de 0,0 en la prueba escrita o entregable donde se detectase dicho fraude.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Project Management Institute, **Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (guía del PMBOK)**, 6, Project Management Institute, 2017

Cindy Lewis, Carl Chatfield, Timothy Johnson, **Microsoft Project 2019 Step by Step**, Microsoft Press, 2019

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen, atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial.

Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado, y el profesorado, a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

Escenario 1: Docencia mixta

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder impartir la docencia de un modo totalmente presencial, se utilizarán medios virtuales tanto síncronas como asíncronas para la impartición de las clases que sean habilitadas por la Universidad de Vigo.

Las prácticas serán entregadas por los estudiantes y evaluadas empleando los recursos de la plataforma de teledocencia disponible en su momento.

Las sesiones de tutorización, tanto el nivel individual como el nivel de grupos podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas/aulas/despachos virtuales proporcionadas por la Universidad de Vigo).

Escenario 2: Docencia no-presencial

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder impartir la docencia de un modo presencial, se utilizarán medios virtuales para la impartición de las clases que sean habilitadas por la Universidad de Vigo.

Las prácticas serán entregadas por los estudiantes y evaluadas empleando los recursos de la plataforma de teledocencia disponible en su momento.

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas/aulas/despachos virtuales proporcionadas por la Universidad de Vigo).

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Las metodologías docentes que se mantienen principalmente con una posible modificación temporal en la planificación según situación concreta.

No procede ninguna modificación de los contenidos a impartir.

Se aumenta la bibliografía con el material de elaboración propia (por ejemplo, guías de trabajo, vídeos y textos explicativos, problemas resueltos, etc.) para facilitar el auto-aprendizaje.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Las pruebas se mantienen con sus ponderaciones previstas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de navegación				
Asignatura	Sistemas de navegación			
Código	O07G410V01901			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	González Jorge, Higinio González de Santos, Luis Miguel			
Correo-e	higinio@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta materia expone los principales sistemas y procedimientos empleados en navegación aérea. Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias	
Código	
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
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.
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.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados de aprendizaje				
Resultados de aprendizaje	Competencias			
Comprensión de la necesidad de los sistemas de ayuda a la navegación aérea.	CB2	CG1	CE19	CT3
	CB3	CG6		CT4
	CB5			CT6
				CT8
				CT11
Comprensión de los fundamentos teóricos y del funcionamiento de los sistemas de navegación aérea. Comprensión de los agentes externos que afectan al correcto funcionamiento de estos sistemas.	CB2	CG1	CE19	CT3
	CB3	CG6		CT4
	CB5			CT6
				CT8
				CT11
Comprensión de los medios y métodos para garantizar el correcto funcionamiento de estos sistemas.	CB2	CG1	CE19	CT3
	CB3	CG6		CT4
	CB5			CT6
				CT8
				CT11

Contenidos

Tema

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

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	26	0	26
Prácticas con apoyo de las TIC	26	0	26
Trabajo tutelado	0	98	98

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

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

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención en aula. Tutorías a través de medios virtuales. Atención por correo electrónico.
Prácticas con apoyo de las TIC	Atención en aula. Tutorías a través de medios virtuales. Atención por correo electrónico.
Trabajo tutelado	Tutorías a través de medios virtuales. Atención por correo electrónico.

Evaluación		Calificación	Competencias Evaluadas			
	Descripción					
Lección magistral	Se realizarán dos exámenes parciales tipo test para evaluar los contenidos teóricos de la materia. Cada examen tendrá un peso del 20 % en la nota global de la materia. Cada test constará de un total de 30 preguntas.	40	CB2 CB3 CB5	CG1 CG6	CE19	CT3 CT4 CT6 CT8 CT11
Prácticas con apoyo de las TIC	Cada práctica definirá un entregable que el alumno debe enviar al profesor antes de la fecha límite indicada.	40	CB2 CB3 CB5	CG1 CG6	CE19	CT3 CT4 CT6 CT8 CT11
Trabajo tutelado	El alumno debe entregar una memoria final con el trabajo realizado. Además debe realizar una exposición de dicho trabajo.	20	CB2 CB3 CB5	CG1 CG6	CE19	CT3 CT4 CT6 CT8 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Las fechas oficiales de examen se utilizan para que el/la estudiante realice un examen global de la materia si no sigue la evaluación continua. Dicho examen consistirá en un test de 100 preguntas y su cualificación corresponderá al 100 % de la materia. No se guardan notas de cada una de las partes entre diferentes convocatorias. El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web: <http://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes/>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería de sistemas y comunicaciones aeroespaciales/O07G410V01925

Plan de Contingencias

Descripción

En caso de alerta sanitaria provocada por COVID-19 se establece lo siguiente:

La docencia teórica, práctica y tutorías al alumnado están planificadas para migrar si fuese necesario a docencia 100 % virtual, sin la necesidad de presencia física en el aula.

Las pruebas de evaluación se realizarán de forma virtual empleando las herramientas de FAITIC y Campus Remoto.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Materiales para la industria aeroespacial**

Asignatura	Materiales para la industria aeroespacial			
Código	O07G410V01903			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano 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@uvigo.es			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
Descripción general	El objetivo de esta asignatura es ofrecer al alumnado conocimientos y herramientas para la selección de materiales en el ámbito aeroespacial.			

Competencias

Código	
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
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.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias				
Conocimiento y comprensión de los Materiales para aplicaciones Aeroespaciales: capacidad de identificar sus diferencias.	CB2	CG1	CE20	CT3	CT4
	CB3			CT5	CT6
	CB5			CT8	CT11
				CT13	
Conocimiento y comprensión de los Materiales para aplicaciones Aeroespaciales: herramientas para la determinación del comportamiento y propiedades.	CB2	CG1	CE20	CT3	CT4
	CB3			CT5	CT6
	CB5			CT8	CT11
				CT13	

Conocimiento y comprensión de los Materiales para aplicaciones Aeroespaciales: métodos de fabricación y optimización.

CB2 CG1 CE20 CT3
CB3 CT4
CB5 CT5
CT6
CT8
CT11
CT13

Contenidos

Tema	
Tema 1. Aleaciones de uso aeroespacial.	Aleaciones ligeras y superaleaciones. Fabricación y optimización de aleaciones. Propiedades mecánicas y térmicas de las aleaciones.
Tema 2. Materiales Compuestos.	Clasificación. Procesos de fabricación de materiales compuestos. propiedades mecánicas y térmicas de los materiales.
Tema 3. Comportamiento y fallo en servicio de materiales aeroespaciales (I).	Fricción y desgaste. Fragilización. Fractura. Corrosión y degradación. Fatiga. Termofluencia.
Tema 4. Comportamiento y fallo en servicio de materiales aeroespaciales (II).	Análisis de fallos. Técnicas de detección e inspección de fallos.
Tema 5. Uniones mecánicas y adhesivas.	Union mecánica. Soldadura. Adhesivos. Uniones híbridas.
Tema 6. Certificación de estructuras aeronáuticas.	Seguridad operacional. Mantenimiento.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24.5	61.25	85.75
Prácticas de laboratorio	10	30	40
Resolución de problemas de forma autónoma	5	7.25	12.25
Salidas de estudio	8	0	8
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Presentación	0.5	1.5	2

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y ejercicios relacionados con la materia.
Salidas de estudio	Visitas en grupo reducido a empresas del sector aeronáutico.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Tiempo en el que el profesor ayuda al alumno a resolver y realizar las actividades planteadas en las prácticas de laboratorio.
Resolución de problemas de forma autónoma	Orientación que el profesorado presta al alumnado para el desarrollo correcto de los problemas planteados.
Lección magistral	Atención que el profesorado presta de manera individual al alumnado para resolver las dudas y dificultades que este encuentre en la comprensión de los contenidos de la materia.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio Informes de la realización de las prácticas que el alumno/a deberá entregar de manera individual o por grupos.	20	CB2 CG1 CE20 CT4 CB3 CT5 CB5 CT6 CT8 CT11 CT13

Examen de preguntas objetivas	Prueba escrita individual en la que el alumno/a deberá responder a cuestiones relativas a la materia presentada en el aula.	60	CB2 CB3 CB5	CG1	CE20	CT3 CT4 CT5 CT8 CT11 CT13
Presentación	Presentación oral por grupos de un tema propuesto durante el desarrollo de la materia.	20	CB2 CB3 CB5	CG1	CE20	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Para aprobar la asignatura en 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 (suspenseo).

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 será de 2,5 horas, independientemente de la convocatoria.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Prasad, N.E., **Aerospace materials and Materials technologies**, 1, Springer, 2017

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405

Fabricación aeroespacial/O07G410V01501

Materiales para la industria aeroespacial/O07G410V01903

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se modifican:

La docencia no presencial tendrá lugar mediante actividades síncronas y asíncronas reforzando tanto el empleo de la plataforma Fatic como el uso de las aulas virtuales de la Universidad de Vigo, de manera que el alumno/a pueda alcanzar sin problema el total de las competencias prefijadas con el menor cambio posible respecto a la docencia presencial.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías):

Las tutorías se realizarán a través de los medios telemáticos disponibles en la Universidad de Vigo empleando de manera preferente el despacho virtual del profesor de la materia.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir:

No se contemplan modificaciones en los contenidos generales de la materia.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje:

Además de las fuentes de información recogidas en la guía docente se incluirá material de consulta adicional como extractos de capítulos de libros así como distintos enlaces de contenido audiovisual relacionados con cada tema y en función de la evolución de los contenidos de la materia.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Debido a la imposibilidad de realizar pruebas presenciales durante el curso, se realiza una modificación del sistema de evaluación de la guía docente con el objetivo de poder realizar el 100% de la evaluación de la materia mediante pruebas de carácter no presencial. Estas se realizarán por medio de los distintos medios telemáticos disponibles a lo largo del curso.

Sistema de evaluación modificado:

Prácticas de laboratorio, informes de realización de prácticas que el alumno/a deberá entregar de manera individual o por grupos con un 20% de la nota final.

Examen de preguntas objetivas, prueba escrita en la que el alumno/a deberá responder a cuestiones relativas a la materia con un 40% de la nota final.

Cuestionarios o resolución de problemas de manera individual con un 20% en la nota final.

Presentación oral individual o por grupos de un tema propuesto durante el desarrollo de la materia con un 20% en la nota final.

El estudiante que renuncie a la evaluación continua mediante las distintas pruebas de evaluación, tendrá derecho a la realización de una prueba final donde podrá obtener el 100% de la calificación de la materia.

* Información adicional

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>

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas en tiempo real				
Asignatura	Sistemas en tiempo real			
Código	007G410V01904			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura presenta los requerimientos de los sistemas en tiempo real a los sistemas básicos de control de vuelo en vehículos aeroespaciales, así como su aplicación. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias	
Código	
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
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.
CE31	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fenómenos físicos del vuelo de los sistemas aéreos de defensa, sus cualidades y su control, las actuaciones, la estabilidad y los sistemas automáticos de control.
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los sistemas en tiempo real de control de los vehículos aeroespaciales.	CB2	CE24	CT11
	CB3	CE31	
	CB5		

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

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	31	60	91
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Trabajo tutelado	6	26	32
Actividades introductorias	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. El alumnado tendrá textos básicos de referencia para el seguimiento de la materia.
Prácticas de laboratorio	Se emplearán herramientas informáticas para resolver problemas y ejercicios y aplicar los conocimientos obtenidos en las clases de teoría, y el alumnado tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias
Trabajo tutelado	Se realizará un trabajo, por parte del alumnado, bajo la tutela del profesorado.
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia.

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

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Prácticas de laboratorio	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma así como la asistencia y participación activa.	20	CB2 CB3 CB5	CE24 CE31	CT11
Trabajo tutelado	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos para evaluar la resolución de ejercicios y/o problemas de forma autónoma así como la asistencia y participación activa.	40	CB2 CB3 CB5	CE24 CE31	CT11
Examen de preguntas objetivas	Se realizarán pruebas escritas cortas para evaluar la adquisición de conocimiento de forma autónoma.	40	CB2 CB3 CB5	CE24 CE31	CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Primera edición de acta (evaluación continua):

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

- La nota mínima a alcanzar en el examen final de evaluación continua será de 4 sobre 10 para poder realizar la ponderación entre examen, trabajo tutelado (en caso de realizarse este último), y prácticas. En el caso de no alcanzar dicha calificación, la nota final será la resultante del mínimo de la nota media de EC y de 4.0.

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

Segunda edición de acta:

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

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Plan de Contingencias

Descripción

La evaluación se realizará, en condiciones normales, bajo las indicaciones reflejadas en esta guía.

En caso de circunstancias excepcionales que impidan el normal desarrollo de la docencia, se optará (siempre que sea posible) por una docencia on-line por streaming (en directo), a través de las herramientas que proporciona la Universidad de Vigo. Las pruebas de evaluación se realizarían, en tal caso, de forma remota con las herramientas de la Universidad; los criterios de evaluación serán mantenidos en docencia no presencial, salvo motivos extraordinarios que imposibiliten totalmente dicha opción.

En el caso de que la docencia sea realizada de forma mixta, los criterios de evaluación serán mantenidos igualmente, salvo motivos extraordinarios que imposibiliten totalmente dicha opción. Las pruebas de evaluación se realizarían, en este caso, de forma remota con las herramientas de la Universidad.

En ambos casos, las tutorías tendrán lugar de forma no presencial a través de las herramientas que proporciona la Universidad, previo acuerdo entre profesor y alumno del momento que es adecuado para ambos.

Los alumnos que, en cualquiera de los tres casos (docencia "normal", totalmente no presencial, semipresencial), no asistan a las sesiones de docencia de teoría, no acudan al 100% de las sesiones de prácticas, o no entreguen la totalidad de las memorias de prácticas/trabajo en plazo superando en todas un 4 sobre 10, realizarán un examen diferente tanto en primera edición de acta como en segunda, con apartados que complementan la prueba de los alumnos de evaluación continua.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Meteorología				
Asignatura	Meteorología			
Código	O07G410V01905			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	de la Torre Ramos, Laura			
Profesorado	Algarra Cajide, Iago de la Torre Ramos, Laura Ferriz Mas, Antonio			
Correo-e	ltr@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Introducción a la meteorología, la medición de parámetros, la instrumentación y su influencia en el vuelo. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias	
Código	
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
CE10	Comprender cómo las fuerzas aerodinámicas determinan la dinámica del vuelo y el papel de las distintas variables involucradas en el fenómeno del vuelo.
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocimiento de los efectos meteorológicos y sus causas	CB2 CB3 CB5		CT11
Comprensión de la utilización e impacto de la meteorología en la -operación de la aeronave.	CB2 CB3 CB5	CE10	CT11
Comprensión de los fundamentos teóricos de los sistemas e instrumentación meteorológica	CB2 CB3 CB5		CT11

Contenidos	
Tema	
Atmósfera y meteorología	La atmósfera Composición y estructura Meteoros
Instrumentación e información meteorológica	Observaciones meteorológicas en aeródromos Observaciones meteorológicas desde aeronaves El radar meteorológico Satélites Información meteorológica aeronáutica

Termodinámica	Radiosondeos Condensación isobárica y adiabática Diagramas aerológicos Parámetros de temperatura, humedad y niveles Estabilidad Índices de inestabilidad Efectos sobre el vuelo
Viento	Introducción Ecuación del movimiento Flujo horizontal Coordenadas isobáricas Viento térmico Estructura del viento en la PBL Efectos sobre el vuelo
Microfísica de nubes	Aerosoles Conceptos previos Nubes cálidas Nubes frías Efectos sobre el vuelo
Convección	Conceptos previos Tormentas convectivas Dinámica de supercélulas Electricidad Reventones Sistemas convectivos a mesoescala (SCM) Efectos sobre el vuelo
Visibilidad	Introducción Factores que afectan a la visibilidad Nieblas y estratos Tormentas de arena Efectos sobre el vuelo
Depresiones	Introducción Ciclones tropicales Ciclones extratropicales Bajas térmicas Efectos sobre el vuelo
Predicción meteorológica	Predicción y plazos Modelos numéricos de predicción del tiempo
Meteorología y operaciones espaciales	Características fundamentales Condiciones para el lanzamiento Condiciones para la reentrada Influencia en órbita

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	15	40
Resolución de problemas de forma autónoma	15	20	35
Prácticas con apoyo de las TIC	10	0	10
Examen de preguntas objetivas	2	30	32
Presentación	1	32	33

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

Metodologías

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

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

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Resolución de problemas de forma autónoma	Se evaluará la participación activa en clases y los resultados de las tareas o problemas propuestos	20	CB2 CB3 CB5	CE10	CT11
Prácticas con apoyo de las TIC	Se evaluará la participación activa en clases	5	CB2 CB3 CB5	CE10	CT11
Examen de preguntas objetivas	Se plantearán preguntas de respuesta corta sobre la teoría y la resolución de dos o tres problemas, también cortos, sobre los ejercicios durante los seminarios.	55	CB2 CB3 CB5	CE10	CT11
Presentación	El alumnado tendrá que hacer una presentación sobre un tema preparado fuera de horas de clase orientado a que sus compañeros/as aprendan cómo la meteorología puede afectar a las operaciones aéreas o espaciales.	20	CB2 CB3 CB5		CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación continua:

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

Las fechas de las convocatorias de fin de carrera, 1ª edición, 2ª edición son las aprobadas oficialmente y publicadas en la web del Centro,

Además el alumnado tendrá que alcanzar al menos la mitad de la nota total en cada una de las tareas que se califican.

En caso de que alguien no pudiera presentarse a la evaluación continua (por causas justificadas)

Deberá hacer la presentación del trabajo y entregar los ejercicios propuestos en seminarios, además de hacer la prueba escrita, debiendo obtener al menos la mitad de la nota en cada una. En este caso los porcentajes de calificación serán:

- 20% ejercicios propuestos en seminarios (nota necesaria para aprobar la asignatura: 1 sobre 2)
- 10% Presentación del trabajo (nota necesaria para aprobar la asignatura: 0.5 sobre 1)
- 70% Prueba escrita (nota necesaria para aprobar la asignatura: 3.5 sobre 7)

Segunda edición de acta:

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

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

Convocatoria fin de carrera

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

Fechas de exámenes:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

J. V. Iribarne, W. L. Godson, **Termodinámica de la atmósfera**, Ministerio de Medioambiente, 1996

Wallace, J.M. Y Hobbs, P, **Atmospheric Science**, Elsevier, 2006

<http://www.aemet.es/es/portada>,

www.meted.ucar.edu/index.php,

Bibliografía Complementaria

Bohren, C. y Albrecht, B., **Atmospheric Thermodynamics**, Oxford University Press, 1998

Houze, R.A, **Cloud Dynamics**, Academic Press, 1993

www.zamg.ac.at/docu/Manual/SatManu/main.htm,

Recomendaciones

Plan de Contingencias

Descripción

1. MODALIDAD MIXTA: una parte de la docencia se realizará de modo presencial y, en caso de ser necesario por el número de alumnos/as, otra parte a través del Campus Remoto de la U. de Vigo.

1.1. ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS:

1.1.1.CLASES MAGISTRALES: una parte de la docencia se realizará de modo presencial y, en caso de ser necesario por el número de alumnos/as, otra parte a través del Campus Remoto da U. de Vigo.

1.1.2.1.2.SEMINARIOS: una parte de la docencia se realizará de modo presencial y, en caso de ser necesario por el número de alumnos/as, otra parte a través del Campus Remoto de la U. de Vigo.

1.2. EVALUACIÓN:

1.2.1.FIN DE CARRERA: el examen supondrá el 100% de la nota.

1.2.2.FIN DE BIMESTRE/CUATRIMESTRE: el porcentaje de asistencia activa a clases presenciales se cambiará por asistencia activa a clases presenciales o virtuales. Lo demás queda igual.

1.2.3.SEGUNDA OPORTUNIDAD: el examen supondrá el 100% de la nota.

1.3. TUTORÍAS: las tutorías se realizarán en el despacho virtual del profesor o profesora, pidiendo cita previa por e-mail al profesor.

2. MODALIDAD NO PRESENCIAL: toda la docencia se realizará a través del Campus Remoto de la U. de Vigo.

2.1. ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS:

2.1.1.CLASES MAGISTRALES: la docencia se realizará a través del Campus Remoto de la U. de Vigo.

2.1.2.SEMINARIOS: la docencia se realizará a través del Campus Remoto de la U. de Vigo.

2.2. EVALUACIÓN:

2.2.1.FIN DE CARRERA: el examen supondrá el 100% de la nota.

2.2.2.FIN DE BIMESTRE/CUATRIMESTRE: el porcentaje de asistencia activa a clases presenciales se cambiará por asistencia activa a clases presenciales o virtuales. La "Resolución de problemas de forma autónoma" pasará a contar el 10% mientras que el "Examen de preguntas objetivas " pasará a contar el 65% de la nota

2.2.3.SEGUNDA OPORTUNIDAD: el examen supondrá el 100% de la nota.

2.3. TUTORÍAS: las tutorías se realizarán en el despacho virtual del profesor o profesora, pidiendo cita previa por e-mail.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas de la gestión de la información**

Asignatura	Sistemas de la gestión de la información			
Código	007G410V01910			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Celard Pérez, Pedro			
Profesorado	Celard Pérez, Pedro			
Correo-e	pedrocelard@gmail.com			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Introducción a los sistemas de información en las empresas con aspectos respecto a su seguridad y herramientas de su gestión.			

Competencias

Código	
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
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.
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
RA1: Entender las necesidades de las organizaciones para gestionar la información en el ámbito aeroespacial.	CB2 CB3 CB5	CE24	CT11
RA2: Manejar herramientas informáticas apropiadas para el desarrollo profesional en el ámbito del tratamiento de información	CB2 CB3		CT5

Contenidos

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

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	36	54
Estudio de casos	20	30	50

Resolución de problemas	10	20	30
Actividades introductorias	1	1.5	2.5
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	5	7.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	5	6

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

Metodologías

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

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Estudio de casos	Prueba en la que el alumno/a debe analizar un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y adiestrarse en procedimientos alternativos de solución. Resultados de aprendizaje evaluados: RA1	10	CB2 CB3 CB5 CE24 CT11
Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas parciales que incluyen preguntas abiertas sobre el contenido de la asignatura. Los alumnos/as deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta argumentada. Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2	60	CB2 CB3 CB5 CE24 CT5 CT11
Resolución de problemas y/o ejercicios	Entregas periódicas individuales o en grupo indicadas por el/la profesor/a que servirán de información sobre la marcha del/a estudiante y serán además indicadoras de su asistencia. Resultados de aprendizaje evaluados: RA1, RA2	30	CB2 CB3 CB5 CE24 CT5 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Observaciones generales:

El alumno podrá elegir el sistema de evaluación que le será aplicado en la materia. Para eso debe optar, en los primeros 15 días del cuatrimestre, entre evaluación continua o evaluación final (un único examen al final del cuatrimestre). En caso de no especificar el tipo de evaluación deseado se entiende que opta por evaluación continua.

Las fechas y horarios de las pruebas de evaluación de las diferentes convocatorias son las especificadas en el calendario de pruebas de evaluación aprobado por la Junta de Facultad para el curso 2020-21.

Criterios generales de evaluación:

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

Criterios de evaluación para asistentes 1ª edición de actas:

Todos los alumnos que opten por la modalidad de evaluación continua serán evaluados de manera continua mediante la realización de pruebas y actividades, desarrolladas al largo del cuatrimestre, aplicando los criterios generales de evaluación

descritos en el apartado anterior.

Criterios de evaluación para no asistentes 1ª edición de actas:

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

Criterios de evaluación para 2ª edición de actas y fin de carrera:

En la segunda oportunidad (Julio) y en la convocatoria de fin de carrera los estudiantes serán evaluados con un examen final único (100% de la nota) que englobará todo lo visto al largo del cuatrimestre, aplicando los criterios generales de evaluación descritos anteriormente, manteniendo, si procede, las calificaciones obtenidas para la resolución de problemas, estudio de casos, y/o ejercicios y la asistencia y participación.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Connolly, T.M.; Begg, C., **Sistemas de bases de datos: un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión**, 4, Pearson Educación, 2005

Elena Ruiz Larrocha, **Nuevas tendencias en los sistemas de información**, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2017

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

- Todas

* Metodologías docentes que se modifican

- Las tutorías pasarán a ser online, utilizando Campus Remoto.

- Las clases presenciales se impartirán a través de Campus Remoto y Faitic, sin perjuicio de otros entornos y mecanismos que se puedan utilizar para garantizar el máximo acceso del alumnado a los contenidos y materiales de la asignatura.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías). Se atenderán las tutorías del alumnado de cualquier modalidad a través de los siguientes mecanismos:

- Campus Remoto

- Foros de la asignatura en Moodle

- Correo electrónico

En todos los casos, se podrá habilitar un mecanismo de concertación previa para ordenar el acceso a las tutorías.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

- Ninguno

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

- No se contempla

* Otras modificaciones

- No se contemplan

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

- Se mantiene el peso en la calificación final

* Pruebas pendientes que se mantienen

- Se mantiene el peso en la calificación final

* Pruebas que se modifican

- Exámenes de preguntas de desarrollo => se realizarían online, utilizando Campus Remoto y Faitic.

* Nuevas pruebas

- No se contemplan.

* Información adicional

- No se contempla.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnologías para conformado de materiales aeroespaciales**

Asignatura	Tecnologías para conformado de materiales aeroespaciales			
Código	O07G410V01913			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Diseño en la ingeniería			
Coordinador/a	Carou Porto, Diego			
Profesorado	Carou Porto, Diego			
Correo-e	diecapor@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta asignatura presenta una introducción a la ingeniería y la industrialización del producto con un enfoque práctico y moderno a la fabricación de componentes aeroespaciales y la ingeniería de procesos.			

Competencias

Código				
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			
CE12	Comprender los procesos de fabricación.			
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.			
CE30	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales utilizados en el sector aeroespacial y los procesos de tratamientos para modificar sus propiedades mecánicas.			
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios			

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
El/la estudiante conoce los procesos de producción, sus principales parámetros definitorios y su campo de aplicación.	CB2 CB3 CB5	CE12 CE19 CE30	CT11
El/la estudiante conoce toda la información necesaria para llevar a cabo un proceso de producción.	CB2 CB3 CB5	CE12 CE19 CE30	CT11
El/la estudiante es capaz de realizar un informe que permita la ejecución exitosa de un proceso de producción.	CB2 CB3 CB5	CE12 CE19 CE30	CT11
Conocer adecuadamente y de forma aplicada a la ingeniería las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los procesos de fabricación con materiales utilizados en el sector aeroespacial para modificar sus propiedades funcionales mecánicas.	CB2 CB3 CB5	CE12 CE19 CE30	CT11

Contenidos

Tema	
------	--

Bloque I

1. Diseño de producto
2. Elaboración de prototipos. Fabricación aditiva
3. Conformado de polímeros y materiales compuestos. Simulación
4. Conformado por eliminación de material
5. Conformado mediante métodos no convencionales
6. Aplicación de herramientas CAM en la simulación del proceso de mecanizado
7. Automatización. Industria 4.0 en el sector aeroespacial
8. Monitorización de procesos
9. Calidad industrial

Bloque II

Proyectos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	9	27
Prácticas con apoyo de las TIC	8	16	24
Aprendizaje colaborativo.	1	2	3
Aprendizaje basado en proyectos	23	73	96

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos fundamentales de la asignatura.
Prácticas con apoyo de las TIC	Introducción al empleo de software de simulación de procesos de fabricación por parte del profesor. Con las instrucciones recibidas y trabajo autónomo, los estudiantes podrán resolver problemas específicos que permitan mejorar su conocimiento sobre los procesos estudiados.
Aprendizaje colaborativo.	El profesor planteará temas de estudio que los estudiantes trabajarán de manera autónoma para elaborar contenidos adicionales de manera colaborativa.
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

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se prestará atención al alumnado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Aprendizaje basado en proyectos	Se prestará atención al alumnado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se prestará atención al alumnado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.
Aprendizaje colaborativo.	Se prestará atención al alumnado tanto en el horario lectivo como en el de tutorías.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas con apoyo de las TIC	Entrega de memorias de prácticas	15	CB2 CB3 CB5 CE12 CT11 CE19 CE30
Aprendizaje colaborativo.	Participación en actividades propuestas	5	CB2 CB3 CB5 CE12
Aprendizaje basado en proyectos	Entrega memoria de proyecto	80	CB2 CB3 CB5 CE12 CT11 CE19 CE30

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRIMERA EDICIÓN DE ACTA:

La asignatura se evalúa en base a:

-Trabajo de la asignatura (nota máxima 8 puntos).

-Prácticas (nota máxima 1,5 puntos). Entrega obligatoria de memorias de prácticas en las fechas estipuladas.

-Aprendizaje colaborativo (nota máxima 0,5 puntos). Se deberá participar en las actividades propuestas durante el curso.

Aprobarán la asignatura aquellos estudiantes que consigan una nota igual o superior a 5 puntos.

SEGUNDA y SUCESIVAS EDICIONES DE ACTA:

El método de evaluación es el mismo que el descrito para la PRIMERA EDICIÓN DE ACTA.

OTRAS CONSIDERACIONES:

Los estudiantes no-asistentes serán evaluados con un examen final que cubre 100% de las competencias de la materia.

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.

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

Mikell P. Groover, **Fundamentos de manufactura moderna : materiales, procesos y sistemas**, 3, Prentice-Hall, 2007

S. Kalpakjian, S.R. Schmid, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, 7, Pearson Education, 2014

Bibliografía Complementaria

T. Black, R. Kohser, **Degarmo's Materials and Processes in Manufacturing**, 12, Wiley, 2017

John G. Nee, **Fundamentals of Tool Design**, 6, SME, 2010

Sham Tickoo, **Catia v5-6 R2014 for designers**, 12, Shererville IN: CAD/CIM Technologies, 2015

Egberto Garijo Gómez, **Diseño y fabricación con CATIA v5 : módulos CAM : mecanización por arranque de viruta**, 1, Visión Libros,, 2012

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Fabricación aeroespacial/O07G410V01501

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Todas se mantienen en formato asíncrono o síncrono a distancia. Para ello se emplearán los medios dispuestos por la Universidad de Vigo: Campus Remoto y/o FAITIC.

* Metodologías docentes que se modifican

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Se desarrollarán mediante email o videoconferencia en despacho virtual.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional

La evaluación se mantiene sin cambios en cualquier circunstancia.

En el escenario multimodal y/o no presencial, cuando proceda, el personal docente implicado en la impartición de la docencia se reserva el derecho de no dar el consentimiento para la captación, publicación, retransmisión o reproducción de su discurso, imagen, voz y explicaciones de cátedra, en el ejercicio de sus funciones docentes, en el ámbito de la Universidad de Vigo.

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://faitic.uvigo.es/index.php/es/			
Descripción general	Introducción a la mecánica de sólidos y a las estructuras aeronáuticas.			

Competencias

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

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, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la teoría de estructuras	CB3 CB4	CE26 CE33	CT3 CT4 CT5 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	10	0	10
Prácticas de laboratorio	24	10	34
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 alumnado.

Atención personalizada

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

Prácticas de laboratorio En las prácticas se intentará en la medida de lo posible atender personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas

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	CB2 CB3	CE20 CE26 CE33	CT3 CT4 CT5 CT8 CT11
Examen de preguntas de desarrollo	Se realizará un examen al final del curso sobre la totalidad del contenido abordado en la asignatura.	90	CB2 CB4	CE20 CE26 CE33	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la asignatura en la evaluación correspondiente a la 1ª convocatoria y 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 de la 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 el máximo para cada parte).

Estudiantes que renuncien oficialmente a la evaluación continua: la nota obtenida en el examen correspondiente 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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Lección magistral: Exposición de la teoría básica de la materia.

Prácticas: Resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos.

Ambas metodologías serán adaptadas al contexto de una docencia no presencial mediante el uso de las herramientas de teledocencia disponibles en la Universidad de Vigo (Faitic, Campus Remoto u otros).

Se priorizará la impartición de contenidos teóricos por medios telemáticos así como aquellos contenidos prácticos de resolución de problemas, aula de informática, y otros, que puedan ser virtualizados o llevados a cabo por el alumnado de forma guiada.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías serán atendidas en el espacio temporal habitual a través de los medios telemáticos ordinarios (correo electrónico, Faitic) así como de los despachos virtuales del profesorado disponibles en el Campus Remoto de la Universidad de Vigo.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas pendientes que se mantienen

Examen de preguntas de

desarrollo: [Peso anterior 90%] [Peso Propuesto 90%]

* Pruebas que se modifican

[Prácticas de laboratorio: Asistencia y participación activa en las clases prácticas. (5%) Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma. (5%)]

=>

[Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma. (10%)]

Las pruebas de evaluación se desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Rectoral que indique que se deben llevar a cabo de forma no presencial, en cuyo caso se realizarán a través de las distintas herramientas puestas a disposición del profesorado. Aquellas pruebas no realizables de forma telemática se suplirán por otras como entregas de trabajos realizados de forma autónoma con tutorización, etc.

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 Rodríguez Pérez, Luis			
Correo-e	emortega@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	<p>Conocimiento, comprensión y aplicación de conceptos y técnicas de la Mecánica de Fluidos de Ingeniería Aeroespacial</p> <p>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.</p>			

Competencias

Código	
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.
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.
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.
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.
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.
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.
CE26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

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	<p>Tema 1: Resumen de las ecuaciones generales.</p> <p>Notación integral Notación diferencial Forma conservativa. Notación compacta Modelos límite más comunes Condiciones de contorno más comunes</p>
CFD. Turbulencia	<p>Tema 2: Introducción a la turbulencia</p> <p>Introducción</p> <p>Escala de Kolmogorov</p> <p>Inviabilidad de la simulación numérica directa</p> <p>Modelos de turbulencia:</p> <p>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</p> <p>Modelos LES: Descripción</p>

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

Aplicación: Movimiento casi unidimensional de fluidos ideales: Área crítica.
Movimiento en toberas. Carga y descarga en depósitos.
Ondas de choque. Relación de Hugoniot.

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 - Ensayo en túnel de viento de baja velocidad Distribución de presiones sobre perfil aerodinámico Distribución de presiones sobre cuerpo romo - Distribución de presiones en toberas convergentes y convergentes-divergentes. . Ondas de choque. Bloqueo sónico. *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 con apoyo de las TIC	8	0	8
Resolución de problemas	19.5	73	92.5
Proyecto	0	15	15
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
Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas de laboratorio
Lección magistral	Exposición de la teoría Traslación de problemas de fluidos a modelos matemáticos para ser resueltos numéricamente
Aprendizaje basado en proyectos	Planteamiento y resolución numérica de problemas propuestos aplicados a flujos de fluidos
Prácticas con apoyo de las TIC	Planteamiento y resolución de modelos aplicados a flujos de fluidos
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma por parte del alumno para comprender y caracterizar los distintos tipos de movimientos de fluidos y sus simplificaciones

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Se atenderá personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas
Resolución de problemas	Se atenderá, en la medida de lo posible, a todas las dudas que surjan a lo largo de la resolución de los problemas
Prácticas con apoyo de las TIC	En las prácticas se intentará en la medida de lo posible organizar al grupo de estudiantes en distintas prácticas. Se atenderá personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas

Pruebas	Descripción
Proyecto	Se atenderá en tutorías las dudas que surjan a lo largo del desarrollo del proyecto

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
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 con apoyo de las TIC	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	3.5	CB2 CB3 CB5	CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de pruebas escritas, incluíndo o exame final da materia	75		CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28	CT3 CT5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera edición de acta:

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 alumnado por el profesorado (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 e informáticas así como la entrega de problemas propuestos por el profesorado 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 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 edición de acta:

- La nota del proyecto de simulación numérica se guardará para la segunda edición de acta.
- La nota de evaluación continua asociada a la asistencia y participación activa y entrega de problemas propuestos por el profesorado (si así lo indica) se guardará para la segunda convocatoria.
- El resto de la nota será un examen escrito.
- En el caso de los estudiantes que no tengan nota en la evaluación continua en la primera edición de acta este examen final de la segunda edición de acta 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

www.openfoam.com,

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen: Todas excepto Prácticas en laboratorio docente de Mecánica de Fluidos, siempre que las circunstancias excepcionales obliguen a ello

* Metodologías docentes que se modifican: Prácticas en laboratorio. En caso de no ser posible realizarlas presencialmente, se sustituirán por la resolución de problemas relacionados con las mismas

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías): Mediante aula virtual en Campus remoto o sistema similar previa solicitud de cita por parte del alumno mediante email. Podrán ser individuales o en grupos pequeños

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir: No procede

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje: No procede

* Otras modificaciones

...

* Pruebas que se modifican: Las pruebas en sí no se modificarán. Sí lo podrá la presencialidad de las mismas. De ser necesario por la situación de emergencia se realizarían telemáticamente usando preferentemente las herramientas

disponibles en Faitic.

* Nuevas pruebas

* Información adicional

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	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Navarro Medina, Fermín			
Profesorado	Navarro Medina, Fermín			
Correo-e	fermin.navarro.medina@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura comprende las fuerzas aerodinámicas que determinan la dinámica del vuelo y el papel de las distintas variables involucradas en los fenómenos aerodinámicos de perfiles, alas, y toberas, considerando el flujo tanto compresible como incompresible. Además se hace una introducción a la aeroelasticidad. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias

Código	
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
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.
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.
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.
CE26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

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	CE22	CT3
	CB3	CE26	CT4
Conocimiento, comprensión y síntesis de los fundamentos del vuelo de las aeronaves		CE28	
	CB3	CE22	CT5
	CB5	CE25	CT6
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio aeroelástico		CE26	
	CB2	CE20	CT8
	CB3	CE25	CT11
		CE28	

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)	CB3 CB5	CE20 CE25 CE28	CT3 CT4
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la aeroelasticidad de estructuras unidimensionales y bidimensionales	CB3	CE20 CE22 CE26	CT6 CT8
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	CB5	CE20 CE25	CT8

Contenidos

Tema

1. Aerodinámica de flujo incompresible	Tema 1.1: Introducción Tema 1.2: Fundamentos y principios de la aerodinámica Tema 1.3: Fundamentos del flujo incompresible Tema 1.4: Flujo incompresible sobre perfiles Tema 1.5: Flujo incompresible sobre alas finitas Tema 1.6: Flujo incompresible tridimensional
2. Aerodinámica de flujo compresible	Tema 2.1: Fundamentos del flujo compresible Tema 2.2: Ondas de choque Tema 2.3: Flujo compresible en toberas y difusores Tema 2.4: Teoría lineal de flujo compresible en airfoils
3. Aeroelasticidad	Tema 3.1: Introducción a la aeroelasticidad Tema 3.2: Aeroelasticidad estática Tema 3.3: Aeroelasticidad dinámica

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	15	0	15
Estudio previo	0	126.5	126.5
Seminario	4	0	4
Resolución de problemas	20	0	20
Talleres	6	0	6
Lección magistral	30	0	30
Examen de preguntas objetivas	3.5	0	3.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	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	Realización de una práctica programada utilizando el túnel de viento y la cortadora de hilo caliente y otros procesos de fabricación. La realización de la práctica requiere la preparación de la misma mediante un diseño previo, la asistencia a las sesiones de prácticas y la realización de un informe por parte del grupo de alumnos/as.
Estudio previo	Estudio del alumnado de forma autónoma, con el apoyo del profesorado si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad
Seminario	Los seminarios consisten en la realización de ejercicios en grupos de estudiantes e individualmente, que tendrán que resolver durante el tiempo del seminario. Tanto la resolución conjunta del ejercicio, como la contribución individual serán valoradas. Los seminarios estarán basados o en el trabajo tutelado o en las prácticas de la asignatura.
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios que tratan aspectos puntuales de los contenidos de la asignatura, desarrollados por el profesorado y/o el alumnado en el aula
Talleres	Taller de software de simulación aerodinámica, cuya utilización sirve de apoyo para el resto de la asignatura, tanto para la resolución de problemas, como para la elaboración de las prácticas y el trabajo tutelado.
Lección magistral	Exposición de un tema o resolución de problemas por parte del profesorado según un guión previamente establecido.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio previo	El alumno estudia de forma autónoma, con el apoyo del profesor si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad

Talleres	Taller de software de simulación aerodinámica, cuya utilización sirve de apoyo para el resto de la asignatura, tanto para la resolución de problemas, como para la elaboración de las prácticas y/o para los trabajos. El taller será guiado por el profesor de la asignatura.
----------	--

Evaluación					
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Seminario	Los seminarios consisten en la realización de ejercicios en grupos de alumnos e individualmente, que tendrán que resolver durante el tiempo del seminario. Tanto la resolución conjunta del ejercicio, como la contribución individual serán valoradas. Los seminarios estarán basados o en el trabajo tutelado o en las prácticas de la asignatura.	5	CB2 CB3	CE20 CE22 CE26 CE28	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Examen de preguntas objetivas	Resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura	60	CB2 CB3 CB5	CE20 CE22 CE25 CE26 CE28	CT3 CT4 CT5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe de los trabajos realizados en el laboratorio, y del trabajo tutelado de diseño del perfil y ala.	35	CB2 CB3 CB5	CE20 CE22 CE25 CE26 CE28	CT3 CT4 CT6 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera edición de acta (evaluación continua, primera convocatoria)

Para superar la asignatura en la evaluación en la 1ª 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 del examen en fecha oficial debe ser superior a 5 puntos sobre 10. 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).

Segunda edición de acta (segunda convocatoria)

El alumno deberá presentarse al examen de segunda convocatoria de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, si la nota final de evaluación continua es menor que 5 puntos sobre 10. También tendrá que presentarse al examen de segunda convocatoria en los siguientes supuestos:

- La no realización o entrega de alguno de los puntuables de la evaluación continua.
- Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua.

En caso de obtener una calificación mayor o igual a 5 en el examen de segunda convocatoria, la calificación final de la asignatura será la mayor nota de entre:

* el examen de 2ª convocatoria

* la media con las actividades realizadas durante el curso (promediando con los porcentajes de la tabla de evaluación sustituyendo la nota del examen de primera convocatoria por el de segunda convocatoria)

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

John J. Bertin, **Aerodynamics for engineers**, Pearson, 2013

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

José Meseguer Ruiz, Ángel Sanz Andrés, **Aerodinámica básica**, 2ª, Gaceta, grupo editorial, 2010

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Mecánica de fluidos II y CFD/O07G410V01922

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Mecánica de fluidos/O07G410V01402

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

TODAS excepto las prácticas de laboratorio. Las metodologías que se mantienen serán adaptadas a los recursos tecnológicos disponibles (campus remoto, pizarra virtual, etc). El trabajo tutelado también puede llevarse a cabo online, sin más que sustituir las reuniones presenciales grupales y las sesiones tutorizadas con el profesor por reuniones telemáticas.

* Metodologías docentes que se modifican

Las prácticas de laboratorio serán sustituidas por un boletín de problemas de carácter investigador

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Despacho virtual del campus remoto

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

NINGUNO

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Puede utilizarse la misma bibliografía

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

En el caso de que la docencia tenga que impartirse a distancia a partir de cierto momento del cuatrimestre, se distinguen dos casos:

*** Que todas las pruebas evaluables ya hayan sido realizadas en el momento del cambio a docencia a distancia:

- Prueba Examen de preguntas objetivas: 60%
- Prueba Seminario: 5%
- Prueba Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas: 35%

*** Que haya pruebas pendientes de realizar:

* Pruebas evaluables pendientes de realizar en el momento de cambio a docencia a distancia, que mantienen sus porcentajes de evaluación:

- Prueba Examen de preguntas objetivas: [Peso anterior 60%] [Peso Propuesto 60%]
- Prueba Seminario: [Peso anterior 5%] [Peso Propuesto 5%]

* Pruebas evaluables pendientes de realizar en el momento de cambio a docencia a distancia, que modifican sus porcentajes de evaluación:

- Prueba Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas: [Peso anterior 35%] [Peso Propuesto 30%]. El trabajo tutelado

incluido en esta prueba es el que se evalúa.

* Nuevas pruebas tras el cambio a docencia a distancia:

Prueba Resolución de problemas y/o ejercicios: [Peso anterior 0%] [Peso Propuesto 5%]. Los problemas se entregarán en forma de boletín, con una fecha establecida en el momento de la entrega.

* Información adicional

Se informará de los enlaces y las claves para acceder al aula virtual y al despacho virtual. Las tutorías se realizarán en el despacho virtual, tras previo acuerdo de la fecha y hora vía mail.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica del vuelo				
Asignatura	Mecánica del vuelo			
Código	O07G410V01924			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Navarro Medina, Fermín			
Profesorado	Navarro Medina, Fermín			
Correo-e	fermin.navarro.medina@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	<p>La mecánica del vuelo comprende el estudio de las actuaciones, la estabilidad y el control estático y dinámico de los vehículos aeroespaciales (centrándonos en este curso en las aeronaves de ala fija), además de las cualidades y ensayos de vuelo.</p> <p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Competencias	
Código	
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
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.
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.
CE26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
CE31	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fenómenos físicos del vuelo de los sistemas aéreos de defensa, sus cualidades y su control, las actuaciones, la estabilidad y los sistemas automáticos de control.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento de los aspectos más destacados de las cualidades de vuelo y los ensayos en vuelo de las aeronaves	CB5 CG6 CE23 CT8 CE33 CT11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de las actuaciones, la estabilidad y controlabilidad estáticas y dinámicas de las aeronaves.	CB2 CE26 CT3 CB3 CE31 CT4 CT5 CT6

Contenidos	
Tema	
1. Introducción a la mecánica de vuelo.	1.1. Introducción a la mecánica de vuelo. 1.2. Sistemas de referencia y ángulos en mecánica de vuelo. 1.3. Ecuaciones generales del movimiento.

2. Actuaciones de planeadores y aviones propulsados por aerorreactores y por motores alternativos.	2.1. Actuaciones de planeadores 2.2. Actuaciones de aviones propulsados por aerorreactores en vuelo rectilíneo horizontal 2.3. Actuaciones de aviones propulsados por aerorreactores en otro tipo de vuelos 2.4. Actuaciones de aviones propulsados por motores alternativos 2.5. Actuaciones en despegue y aterrizaje
3. Estabilidad y control estático y dinámico	3.1. Estabilidad y control estáticos longitudinales 3.2. Estabilidad y control estáticos lateral-direccionales 3.3. Introducción a la estabilidad y control dinámicas
4. Introducción a las Cualidades de Vuelo y a los Ensayos en Vuelo.	4.1. Introducción a las Cualidades de Vuelo y a los Ensayos en Vuelo.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	15	0	15
Lección magistral	28	0	28
Resolución de problemas de forma autónoma	0	97.5	97.5
Trabajo tutelado	4	0	4
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	0	3
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios que tratan aspectos puntuales de los contenidos de la asignatura, desarrollados por el profesor y/o el alumnado en el aula.
Lección magistral	Exposición de un tema por parte del profesor según un guión previamente establecido
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudio del alumno de forma autónoma, con el apoyo del profesor si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad
Trabajo tutelado	El trabajo tutelado consiste en la elaboración de un proyecto de diseño de una aeronave utilizando los conceptos aprendidos durante la asignatura de mecánica de vuelo. Será necesario por otro lado repasar ideas clave de la asignatura de aerodinámica y aeroelasticidad. El trabajo es de elaboración grupal.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	El trabajo tutelado consiste en la elaboración de un proyecto de diseño de una aeronave utilizando los conceptos aprendidos durante la asignatura de mecánica de vuelo. Será necesario por otro lado repasar ideas clave de la asignatura de aerodinámica y aeroelasticidad. El trabajo es de elaboración grupal.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudio del alumno de forma autónoma, con el apoyo del profesor si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad. Las tutorías se solicitarían vía correo electrónico.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajo tutelado	El trabajo tutelado consiste en la elaboración de un proyecto de diseño de una aeronave utilizando los conceptos aprendidos durante la asignatura de mecánica de vuelo. Será necesario por otro lado repasar ideas clave de la asignatura de aerodinámica y aeroelasticidad. El trabajo es de elaboración grupal.	25	CB2 CB3 CB5 CG6 CE23 CE26 CE31 CE33 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Resolución de problemas y/o ejercicios	Planteamiento de problemas a estudiar y resolver en el aula sobre los contenidos de la asignatura, a realizar por el alumno individualmente y/o en grupo. En caso de imposibilidad de realizarlos en el aula, los problemas se entregarán en forma de boletín para entregar, con una fecha establecida en el momento de la entrega.	15	CB2 CB3 CB5 CG6 CE23 CE26 CE31 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Examen de preguntas objetivas	Resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura	60	CB2 CB3 CB5	CG6	CE23 CE26 CE31 CE33	CT3 CT4 CT5 CT8 CT11
-------------------------------	--	----	-------------------	-----	------------------------------	----------------------------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

Primera edición de acta (Evaluación continua, primera convocatoria)

Para superar la asignatura en la evaluación en la 1ª 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 del examen en fecha oficial debe ser superior a 5 puntos sobre 10. La calificación final se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados. Las actividades puntuables de la evaluación continua se realizarán durante las horas lectivas de la asignatura, por lo que se requiere la asistencia regular a las clases por parte del alumnado.

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).

Segunda edición de acta (Segunda convocatoria)

El alumno deberá presentarse al examen de segunda convocatoria de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, si la nota final de evaluación continua es menor que 5 puntos sobre 10. También tendrá que presentarse al examen de segunda convocatoria en los siguientes supuestos:

- La no realización o entrega de alguno de los puntuables de la evaluación continua dentro de los plazos establecidos para los mismos.
- Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua.

En caso de obtener una calificación mayor o igual a 5 en el examen de segunda convocatoria, la calificación final de la asignatura será la mayor nota de entre:

- * el examen de segunda convocatoria
- * la media con las actividades realizadas durante el curso (promediando con los porcentajes de la tabla de evaluación)

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Gómez Tierno M.A., Pérez Cortés M., and Puentes Márquez C., **Mecánica del vuelo**, 2, Ibergarceta Publicaciones S.L., 2012

Bibliografía Complementaria

PHILLIPS W., **Mechanics of Flight**, 2, John Wiley & Sons Ltd, 2009

Hull D.G., **Fundamentals of Airplane Flight Mechanics**, 1, Springer, 2007

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Aerodinámica y aeroelasticidad/O07G410V01923

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

TODAS, adaptadas a los recursos tecnológicos disponibles (campus remoto, pizarra virtual, etc). El trabajo tutelado también puede llevarse a cabo online, sin más que sustituir las reuniones grupales y las sesiones tutorizadas con el profesor presenciales por telemáticas.

* Metodologías docentes que se modifican

NINGUNA

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Despacho virtual del campus remoto

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

NINGUNO

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Puede utilizarse la misma bibliografía

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

En el caso de que la docencia tenga que impartirse a distancia a partir de cierto momento del cuatrimestre, se distinguen dos casos:

*** Que todas las pruebas evaluables ya hayan sido realizadas en el momento del cambio a docencia a distancia:

- Prueba Examen de preguntas objetivas: 60%
- Prueba Trabajo tutelado: 25%
- Prueba Resolución de problemas y/o ejercicios: 15%

*** Que haya pruebas pendientes de realizar:

* Pruebas evaluables pendientes de realizar en el momento de cambio a docencia a distancia, que mantienen sus porcentajes de evaluación:

- Prueba Examen de preguntas objetivas: [Peso anterior 60%] [Peso Propuesto 60%]
- Prueba Trabajo tutelado: [Peso anterior 25%] [Peso Propuesto 25%]

* Pruebas evaluables pendientes de realizar en el momento de cambio a docencia a distancia, que se modifican levemente:

- Prueba Resolución de problemas y/o ejercicios: [Peso anterior 15%] [Peso Propuesto 15%]. En caso de imposibilidad de realizarlos en el aula, los problemas se entregarán en forma de boletín para entregar, con una fecha establecida en el momento de la entrega.

* Nuevas pruebas

NINGUNA

* Información adicional

Se informará de los enlaces y las claves para acceder al aula virtual y al despacho virtual. Las tutorías se realizarán en el despacho virtual, tras previo acuerdo de la fecha y hora vía mail.

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	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
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. Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias

Código	
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
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.
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.
CT2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
- Comprensión del concepto de ingeniería de sistemas.	CB3 CG1 CE19 CT2
- Comprensión, conocimiento y aplicación de los estándares nacionales e internacionales aplicados a la ingeniería aeroespacial.	CB5 CG4 CT3 CT4
- Comprensión, conocimiento de los sistemas de comunicaciones en vehículos aeroespaciales	CT5 CT6 CT8 CT13

Contenidos

Tema	
Concepto de Ingeniería de Sistemas	Necesidad de una ingeniería de sistemas. Ejemplos sencillos

Estándares naciones e Internaciones de Ingeniería de Sistemas en proyectos Aeroespaciales	Estudio de los estándares más utilizados en: Sistemas aéreos Sistemas espaciales Puntos comunes
Aplicación a proyectos nacionales e internacionales de Ingeniería de Sistemas.	Ejemplos: Sistema aéreo: navegación aérea comercial Sistema espacial: nano-pico satélites
Ideas generales	Conceptos básicos de navegación aérea Ideas generales de comunicaciones
Radiogoniometría	Principios Aplicaciones
VOR	Principio de funcionamiento Descripción Uso
DME/TACAN	Principio de funcionamiento Descripción Uso
ILS	Principio de funcionamiento Descripción Uso
Radar primario	Principio de funcionamiento Descripción Uso
Radar secundario	Principio de funcionamiento Descripción Uso
GPS	Principio de funcionamiento Descripción Uso
Sistemas de realidad aumentada	Principio de funcionamiento Descripción Uso

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	75	105
Prácticas de laboratorio	20	22	42
Resolución de problemas y/o ejercicios	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 tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho virtual del profesor así como por correo electrónico. Para la atención en despacho virtual el alumno solicitará una cita por correo electrónico y acordará con el profesor el momento de la tutoría.
Prácticas de laboratorio	En las prácticas de laboratorio el alumno tiene en todo momento al profesor para resolver dudas. Además los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho virtual del profesor así como por correo electrónico. Para la atención en despacho virtual el alumno solicitará una cita por correo electrónico y acordará con el profesor el momento de la tutoría.

Evaluación

Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Prácticas de laboratorio	Preguntas del profesor sobre la marcha y evaluación del trabajo de laboratorio. También puede influir en la nota las encuestas de evaluación cruzada realizadas a los integrantes de cada equipo.	20	CB5 CG4	CG1 CG4	CE19	CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen de resolución de problemas y/o preguntas breves sobre la materia explicada en las clases magistrales. Se harán dos exámenes de evaluación continua durante el curso: uno a mitad de curso en el que se preguntará por lo que se ha dado hasta el momento. El peso de este examen será de 40% de la nota final. 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. En caso de un alumno que quiera mejora nota y la obtenida en la primera parte del temario sea peor que la obtenida en el primer examen, se tendrá en cuenta esta última. Es decir, la mejor de las dos. En caso de que no se pudieran realizar los exámenes de forma presencial, éstos serían en remoto con la posibilidad de que el profesor pueda ver en cualquier momento al alumno y su entorno. También, dependiendo del número de alumnos, podrían ser orales.	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 prácticas no podra aprobar la asignatura por evaluacion continua.

En el examen de segunda edición de acta se evaluará toda la asignatura. En caso de que el/la estudiante lo prefiera, si ha hecho las prácticas de laboratorio y ha obtenido más de un 3/10 en ellas, podrá hacer solo la parte teórica. Dicha parte teórica pesa el 80% de la nota, el otro 20% será la nota obtenida en prácticas durante el curso.

Si el alumno no ha hecho las prácticas podrá ser preguntado de forma escrita o en el laboratorio pesando la nota de prácticas un 20% y la de teoría un 80%.El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en la página web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Plan de contingencia:En el caso en que la docencia sea exclusivamente no presencial, entonces la evaluación se realizará como sigue:Se examinará de la teoría por videoconferencia o por un examen tipo test online con un tiempo limitado.

Respecto al laboratorio se examinará al alumno, si el número de los mismos lo permite, de forma oral por videoconferencia, además de evaluar el trabajo realizado por el grupo y las sesiones de laboratorio remotas.

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,

Bibliografía Complementaria

NASA, **System engineering handbook**, Rev. 1,

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica y automática/O07G410V01403

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Las clases teóricas se mantendrán con el mismo horario y temario pero de forma remota.

Las prácticas de laboratorio se harán igualmente.

* Metodologías docentes que se modifican

Únicamente los exámenes se modifican para que puedan ser online. Pueden ser de tipo test online o, en caso de pocos alumnos, exámenes orales por videoconferencia.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

La tutoría se mantiene en el despacho virtual del profesor concertando una cita por correo electrónico. En caso de que fuera conveniente, esas tutorías podrían ser grupales, es decir, a varios alumnos a la vez.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No se modifican los contenidos.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

El profesor tratará de preparar contenido adicional para favorecer el autoaprendizaje.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Los pesos de las diferentes partes de la asignatura se mantienen.

Los exámenes se harían online bien como un test o como un examen oral individualizado para cada alumno.

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	García Seoane, Santiago			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Conocimiento básico del funcionamiento de los sistemas de propulsión empleados en la industria aeroespacial			

Competencias

Código	
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
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.
CG7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CE21	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los vehículos aeroespaciales.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
- Conocer las necesidades propulsivas de las aeronaves	CB2 CB3 CB5 CE23
- Conocer los empujes y resistencias relacionados con los aerorreactores	CB2 CB3 CB5 CG1 CE23
- Conocer y cuantificar de forma aplicada el proceso de combustión de los aerorreactores y el rendimiento de la combustión	CB2 CB3 CB5 CG1 CE21 CT13
- Saber realizar un balance energético diferenciando y calculando los rendimientos involucrados	CB2 CB3 CB5
- 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	CB2 CB3 CB5

- Conocer los diferentes aerorreactores y saber obtener los sistemas óptimos bajo el punto de vista propulsivo	CB2 CB3 CB5	CG7	
- Dimensionar los componentes que intervienen en el sistema propulsivo	CB2 CB3 CB5	CG7	
- Conocer el efecto de las condiciones de vuelo: velocidad y altitud en el funcionamiento de los aerorreactores	CB3 CB5	CG1	CE23
- Conocer los problemas ambientales de los aerorreactores y sus posibles soluciones	CB2 CB3 CB5	CG7	CE21 CT13
- Redactar informes técnicos y hacer exposiciones orales técnicas relacionadas con lo anterior	CB2 CB3		CT3 CT4 CT6 CT8 CT11
- Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros	CB2 CB3		CT3 CT4 CT6 CT8
- 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	CB2 CB3 CB5		CE21 CT8 CE23
- Conocimiento de los aspectos más destacados de los ensayos de los motores alternativos	CB2 CB3 CB5	CG7	CE21 CE23

Contenidos

Tema

1.- Motores de combustión interna alternativos	1.1.- Necesidades propulsivas de las aeronaves 1.2.- Clasificación de los motores 1.3.- Ciclos de trabajo 1.4.- Renovación de la carga 1.5.- Alimentación de combustible 1.6.- Combustión 1.7.- Sobrealimentación y turboalimentación 1.8.- Actuaciones 1.9.- Elementos constructivos
2.- Aerorreactores	2.1.- Propulsión a reacción 2.2.- Componentes fundamentales de los turborreactores 2.3.- Análisis del ciclo de un aerorreactor; turbina de gas 2.4.- Aplicación de las ecuaciones integrales de la Mecánica de Fluidos a los aerorreactores: Continuidad: gasto másico; Cantidad de movimiento: empujes y resistencias; Energía: rendimientos 2.5.- Comportamiento motor y propulsor de los aerorreactores 2.6.- Turbohélices y su optimización 2.7.- Turbofanos y su optimización; turbofanos de flujo mezclado; turbofanos avanzados 2.8.- Sistemas incrementadores de empuje 2.9.- Actuaciones 2.10.- Problemas ambientales derivados del funcionamiento de los aerorreactores

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, prácticum y prácticas externas	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	Se atenderá colectiva y/o personalmente a las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las pruebas escritas
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se atenderá personalmente a todas las dudas que surjan a lo largo del desarrollo de las prácticas, y se atenderá en tutorías las dudas que surjan al elaborar el informe de prácticas

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas objetivas	Examen escrito de preguntas cortas y solución de problemas	90	CB2 CG1 CE21 CT3 CB3 CG7 CE23 CT4 CB5 CT8 CT11 CT13
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe de las prácticas	10	CB2 CG1 CE21 CT3 CB3 CG7 CE23 CT4 CB5 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 E.E.A.E. 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

CLAUDIO MATAIX, **TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS**, 978-8423707270, DOSSAT EDICIONES, 2011

F. PAYRI / J. M. DESANTES, **MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS**, 978-8429148022, EDITORIAL REVERTE, 2011

BORJA GALMÉS BELMONTE, **MOTORES DE REACCIÓN Y TURBINAS DE GAS**, 978-8428341462, EDICIONES PARANINFO, 2015

MARTÍN CUESTA ÁLVAREZ, **MOTORES DE REACCIÓN**, 978-8428328258, EDICIONES PARANINFO, 2001

ANTONIO ESTEBAN OÑATE, **CONOCIMIENTOS DEL AVIÓN (LIBROS II Y III)**, 978-8428341769, EDICIONES PARANINFO, 2019

Bibliografía Complementaria

JACK D. MATTINGLY, **ELEMENTS OF PROPULSION: GAS TURBINES AND ROCKETS**, 978-1563477799, AIAA EDUCATION SERIES, 2006

GORDON C. OATES, **AEROTHERMODYNAMICS OF GAS TURBINE AND ROCKET PROPULSION**, 978-1563472411, 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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

- Estudio previo: preparación para el seguimiento de la materia, búsqueda de información y preparación de las pruebas de evaluación

* Metodologías docentes que se modifican

- Lección magistral: docencia en aula virtual (campus remoto)

- Prácticas de laboratorio: prácticas informáticas a través de aula virtual (campus remoto) y solución de problemas a través de aula virtual (campus remoto); anulación de salidas de estudio y anulación de prácticas de laboratorio

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

- Tutorías en despacho virtual (campus remoto)

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

- Se mantiene la calificación y el porcentaje del peso, para la obtención de la calificación final

* Pruebas pendientes que se mantienen

- Se mantiene el porcentaje del peso, para la obtención de la calificación final

* Pruebas que se modifican

- En un escenario de docencia no presencial, y siempre y cuando no se permita la realización presencial de los exámenes escritos, se realizarán a través del aula virtual (campus remoto), consistiendo en una serie de preguntas cortas y solución de problemas

* Información adicional

- En un escenario de docencia parcialmente presencial, los exámenes escritos se realizarán de modo presencial

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño mecánico, MEF y vibraciones**

Asignatura	Diseño mecánico, MEF y vibraciones			
Código	O07G410V01932			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández González, Santiago			
Profesorado				
Correo-e				
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	
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
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.
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.
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.
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.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento, comprensión y aplicación de elementos mecánicos.	CB2 CG1 CE20 CT3 CB3 CG2 CE22 CT4 CB5 CE25 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.	CB2 CB3 CB5	CG1 CG2	CE20 CE22 CE25	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Contenidos

Tema	
Fundamentos del diseño mecánico.	- Introducción. Definición de máquina, mecanismo y cadena cinemática. Esquemmatización, modelización y simbología. Síntesis estructural y dimensional. Pares cinemáticos. Ecuaciones de ligadura. Grados de libertad. - Analisis de carga y esfuerzo. Círculo de Mohr. Esfuerzo plano, esfuerzo uniformemente distribuido, esfuerzos normales para vigas en flexión. Vigas curvas. Esfuerzos de contacto.
Análisis 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. - Análisis modal. - Respuesta a excitaciones dinámicas generales. - Análisis de Fourier y respuesta en la frecuencia. - Medida de la vibración. - Sistemas continuos. Vibraciones longitudinales, tornionales y transversales. Determinación de las pulsaciones propias.

Vibración aleatoria.	<ul style="list-style-type: none"> - Excitaciones no deterministas. - Propiedades estadísticas. - Correlación. - Densidad de potencia espectral. - Respuesta de un sistema. - Deformación eficaz. - Diseño mecánico.
Diseño, control y mantenimiento basado en la vibración.	<ul style="list-style-type: none"> - Excitaciones deterministas. - Excitaciones no deterministas. - Fuentes de vibración. - Eliminación de la vibración. - Reducción de la transmisión. - Absorvedores dinámicos. - Ingeniería del equilibrado. Fundamentos del equilibrado estático y dinámico. - Métodos espectrales. - Métodos estadísticos. - Mantenimiento predictivo.
Método de los elementos finitos.	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos. - Geometría del elemento. - Coordenadas nodales. - Ecuaciones y definición de elementos. - Conectividad entre elementos. - Generación de malla. - Imposición de ligaduras. - Determinación de la matriz de inercia, elástica y amortiguamiento. - Análisis de la vibración.

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 teórico-prácticos por medios tradicionales (pizarra) y recursos multimedia.
Prácticas de laboratorio	- Realización de tareas prácticas en laboratorio con ordenador.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención que el profesorado presta de manera individual o colectiva al alumnado para resolver las dudas y dificultades que encuentran en la comprensión de los contenidos de la materia. Tutorías individuales o en grupos reducidos con el profesorado de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El profesor ayudará al alumno/a a resolver las dificultades que pueda encontrar en la resolución de ejercicios a realizar en laboratorio. Tutorías individuales o en grupos reducidos con el profesorado de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	Evaluación de los conocimientos adquiridos mediante un examen teórico-práctico.	70	CB2 CG1 CE20 CT3 CB3 CG2 CE22 CT4 CB5 CE25 CT5 CT6 CT8 CT11
Prácticas de laboratorio	Se evaluará la realización de las memorías de las prácticas realizadas en el curso.	30	CB2 CG1 CE20 CT3 CB3 CG2 CE22 CT4 CB5 CE25 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 memorías de cada práctica y trabajos tutelados tendrán una valoración de 3 puntos en 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.

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

La duración máxima del examen será de 4 horas si se hace de forma continua o de 5 horas si hay una pausa intermedia (en este caso la duración máxima de cada parte no superará las 2,5 horas).

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

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 ingeniería mecánica**, Octava, McGrawHill, 2008

Singeresu S. Rao, **Vibraciones mecánicas**, Quinta, Pearson, 2012

Bibliografía Complementaria

A.S.Hall, A.R. Holowenco, H.R. Laughlin, **Diseño mecánico, teoría y 320 Problemas resueltos**, Serie Schaum,

William W. Seto, **Vibraciones mecánicas, teoría y 225 problemas resueltos**, Serie Schaum,

Justo Nieto, **Síntesis de mecanismos**, Editorial AC,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física II/O07G410V01202

Informática: Informática/O07G410V01104

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Ciencia y tecnología de los materiales/O07G410V01304

Plan de Contingencias

Descripción

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID- 19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera mas ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

Adaptación de las metodologías.

- Metodologías docentes que se mantienen.

Llegado el caso quedaría anulada la docencia presencial en el aula y laboratorio, sustituyéndose por docencia no presencial vía telemática.

- Metodologías docentes que se modifican.

Impartición de las clases de teoría y de las prácticas de laboratorio mediante métodos telemáticos establecidos por la Universidad a distancia online.

- Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías).

Tutorías online, mediante plataforma informática de la Universidad o resolución de dudas vía email.

- Modificaciones (si procede) de los contenidos a impartir.

No procede.

- Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje.

Bibliografía ya establecida y revisada en la actual guía docente.

- Otras modificaciones.

Llegado el caso, los docentes podrán pedir al alumnado la entrega de trabajos/memorias/boletines de problemas... de partes concretas de la asignatura con el fin de promover el autoaprendizaje y la búsqueda de información. Estos trabajos/memorias/boletines también tendrán un peso concreto a la hora de la evaluación de la asignatura y se conservará la nota en la 2ª edición del acta.

Adaptación de la evaluación.

1.- Prácticas de laboratorio, con entregables por parte del alumnado tendrá un peso de un 30% en la nota final de la asignatura. La nota se conservará en la 2ª edición del acta.

2.- Entrega de trabajos/memorias/boletines de problemas por parte del alumnado tendrá un peso de un 30% en la nota final de la asignatura. La nota se conservará en la 2ª edición del acta.

3.- Examen final. Tendrá un peso de un 40%.

Estudiantes que renuncien 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 podrá representar el 30% de la calificación total.

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

Competencias

Código	
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
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.
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.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias			
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de las configuraciones básicas, subsistemas y misiones de los vehículos espaciales	CB2	CG1	CE24	CT3
	CB3	CG6		CT4
	CB5			CT6
				CT11
				CT13

- Capacidad para el análisis de la misión, del tipo de ley de guiado y trayectoria espacial	CB2 CB3 CB5	CG1 CG6	CE24	CT3 CT4 CT6 CT11 CT13
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis del control térmico del vehículo espacial	CB2 CB3 CB5	CG1 CG6	CE24	CT3 CT4 CT6 CT11 CT13
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de control de actitud y órbita del vehículo espacial	CB2 CB3 CB5	CG1 CG6	CE24	CT3 CT4 CT6 CT11 CT13
- Conocimiento y comprensión del sistema de ensayos y del soporte de tierra del vehículo espacial	CB2 CB3 CB5	CG1 CG6	CE24	CT3 CT4 CT6 CT11 CT13

Contenidos

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

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	0	28
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Seminario	0	2	2
Estudio previo	0	79.5	79.5
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	6	6
Trabajo	10	10	20

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

Metodologías

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

Atención personalizada

Metodologías Descripción

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas			
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial de preguntas cortas y problemas (20%) (El porcentaje se puede dividir en pruebas más cortas)	70	CB2 CB3 CB5	CG1 CG6	CE24	CT3 CT4 CT11
	Examen final de preguntas cortas y problemas (50%)					CT13
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe de las prácticas de laboratorio	10	CB2 CB3 CB5	CG1 CG6	CE24	CT3 CT4 CT6 CT11 CT13
Trabajo	Informes y presentaciones de trabajos propuestos a lo largo del curso dentro de las sesiones de prácticas	20	CB2 CB3 CB5	CG1 CG6	CE24	CT3 CT4 CT6 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación del curso en la primera oportunidad se realizará por Evaluación Continua. Los estudiantes que tengan una justificación podrán renunciar oficialmente a la evaluación continua y realizar un solo examen final de primera oportunidad, en la fecha oficial. La nota obtenida en este examen representará el 100% de la nota final. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio. La renuncia a la evaluación continua debe hacerse durante el primer mes de clase. Durante este período, se presentará el justificante al coordinador de la asignatura para su evaluación.

Para aprobar la asignatura en la primera oportunidad, se requerirá una puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en la evaluación conjunta de la evaluación continua durante el desarrollo de las clases y el examen en la fecha oficial. La calificación final se obtendrá según los porcentajes indicados.

No se supera la evaluación continua en los siguientes casos:

- La no ejecución o entrega, sin justificación, de alguno de los ítems de la evaluación continua (trabajos, prácticas, exámenes ...). En este caso, la calificación final reflejada en el acta será de "no presentado".

- Obtener una calificación de menos de 5 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua. En este caso, la calificación final que se refleje en el acta será la nota del examen final de evaluación continua.

La evaluación del curso en la segunda oportunidad se realizará en un examen final en la fecha prevista por el centro. La nota obtenida en este examen representará el 100% de la nota final. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio.

Para aprobar la asignatura en la segunda oportunidad se requerirá una puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en el examen en la fecha oficial.

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

La duración máxima de los exámenes será de 3 horas si no hay interrupción, y de 5 horas si hay un descanso intermedio (máximo 3 horas por cada parte).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica clásica/O07G410V01305

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS PLANIFICADAS EXCEPCIONALES ===

Dada la evolución incierta e impredecible de la alerta de salud causada por COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará cuando las administraciones y la propia institución lo determinen de acuerdo con los criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la enseñanza en un escenario no cara a cara o no totalmente cara a cara. Estas medidas ya planificadas garantizan, cuando es obligatorio, el desarrollo de la enseñanza de una manera más ágil y efectiva para que los estudiantes y los profesores conozcan de antemano (o con mucha antelación) a través de la herramienta estandarizada e institucionalizada de las guías de enseñanza DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DE METODOLOGÍAS ===

* Metodologías de enseñanza que se mantienen

Las metodologías propuestas se mantienen pero se llevan a cabo a través del Campus Remoto. La plataforma de teledocencia faitic se utilizará más intensamente, como refuerzo para asegurar la accesibilidad de los alumnos a los contenidos docentes.

* Metodologías de enseñanza que cambian

Las prácticas de laboratorio que requieren interacción con elementos físicos son reemplazadas por otras actividades que se pueden desarrollar en el campus remoto, como el trabajo en grupo.

* Mecanismo sin contacto para la atención del alumno (tutorías)

Las tutorías tendrán lugar en el despacho virtual del profesor, en el campus remoto.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Las pruebas ya realizadas mantienen su peso en la evaluación.

* Pruebas pendientes

Las pruebas pendientes están planificadas y se llevarán a cabo utilizando la plataforma Moodle y el campus remoto, y mantienen su peso en la evaluación.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aeronaves de ala fija y rotatoria**

Asignatura	Aeronaves de ala fija y rotatoria			
Código	O07G410V01934			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Rey González, Guillermo David			
Profesorado	Rey González, Guillermo David			
Correo-e	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Diseño de aeronaves de ala fija y rotatoria, con tipología, métodos de cálculo, estabilidad, control y sistemas.			

Competencias

Código	
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
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.
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.
CE26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
- Conocimiento aplicado de los sistemas de las aeronaves	CB2 CB3 CB5	CE24 CE25 CE26	CT3 CT4 CT6 CT8 CT11
- Conocimiento, comprensión, aplicación, de la aerodinámica de los rotores, las actuaciones y la estabilidad y controlabilidad de las aeronaves de las aeronaves de alas rotatorias	CB2 CB3 CB5	CE24 CE25 CE26	CT3 CT6 CT8
- Conocimiento de los aspectos más destacados de las cualidades de vuelo y los ensayos en vuelo de las aeronaves de alas rotatorias	CB2 CB3 CB5	CE24 CE25 CE26	CT3 CT4 CT6 CT8 CT11

Contenidos

Tema
Tema 1. Tipos de aeronaves de ala fija
Tema 2. Métodos de cálculo de diseño y proyecto

Tema 3. Arquitectura y diseño de componentes (fuselajes, alas, superficies estabilizadoras, trenes de aterrizaje, etc.)

Tema 4. Sistemas

Tema 5. Aerodinámica de rotores (Vuelo Vertical y Vuelo de Avance)

Tema 6. Actuaciones de aeronaves de alas rotatorias

Tema 7. Introducción a la estabilidad y controlabilidad de las aeronaves de alas rotatorias

Tema 8. Introducción a las Cualidades de Vuelo y a los Ensayos en Vuelo de las aeronaves de alas rotatorias

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	68	98
Trabajo tutelado	22.5	45	67.5
Prácticas de laboratorio	22.5	22.5	45
Seminario	3.5	7	10.5
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Presentación	0.5	1.5	2

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar
Trabajo tutelado	El/La estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).
Seminario	Actividad enfocada al trabajo sobre un tema específico, que permite ahondar o complementar los contenidos de la materia. Se pueden emplear como complemento de las clases teóricas.

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Prácticas de laboratorio	Memoria de prácticas de laboratorio	15	CB2	CE24	CT3
			CB3	CE25	CT4
			CB5	CE26	CT8
Examen de preguntas de desarrollo	Realización de pruebas parciales y de un examen final de evaluación continua	60	CB2	CE24	CT3
			CB3	CE25	CT4
			CB5	CE26	
Presentación	Presentación en clase del trabajo grupal desarrollado.	25	CB2	CE24	CT3
			CB3	CE25	CT4
			CB5	CE26	CT6
					CT8
					CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Primera edición de actas

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

Para poder superar la asignatura en la primera edición de actas, mediante Evaluación Continua, será necesario:

- Una nota, en el examen final de evaluación continua, no inferior a 4.0.
- Entregar todas las prácticas y trabajos de la asignatura obteniendo, como mínimo, una nota de 3 en cada uno de ellos.

En el caso de no cumplir dichas condiciones la nota final será la resultante del mínimo de la nota media de EC y de 4.0.

(2) Estudiante que, tras una autorización por parte del profesorado, renuncien a la Evaluación Continua:

La evaluación del curso en la primera edición de acta se realizará, por defecto, mediante la Evaluación Continua.

Los estudiantes que tengan una justificación podrán renunciar oficialmente a la evaluación continua y realizar un solo examen final, en la fecha oficial. La nota obtenida en este examen representará el 100% de la nota final. El alumno deberá superar el 5 en este examen. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio.

La renuncia a la evaluación continua debe hacerse durante el primer mes de clase. Durante este período, se presentará el justificante al coordinador de la asignatura para su evaluación.

Segunda edición de actas.

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la primera edición de actas podrán realizar un examen que supondrá el 100% de la nota. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio.

El Estatuto del Estudiante Universitario, establece que el estudiante universitario tiene el deber de "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad". Por ello, se espera que el alumno tenga un comportamiento ético adecuado. Si se detectase un comportamiento poco ético durante el curso (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros), se penalizará al alumno con una nota de 0,0 en la prueba escrita o entregable donde se detectase dicho fraude.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Daniel P. Raymer, **Aircraft Design: A conceptual approach**, 978-1-62410-490-9, 6, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2020

Álvaro Cuerva Tejero, **Teoría de los Helicópteros**, 978-84-935350-4-9, 2, Universidad Politécnica de Madrid, 2009

Bibliografía Complementaria

Lloyd R. Jenkinson, James F. Marchman III, **Aircraft Design Projects**, Butterworth-Heinemann, 2003

David W. Hall, P.E., **Aircraft Conceptual And Preliminary Design**, San Luis Obispo California, 2000

Darrol Stinton, **The Design Of The Airplane**, Granada Publishing,

Alejandro Roger Ull, **Diseño de helicópteros y aeronaves diversas**, Universitat Politècnica de Catalunya,

Recomendaciones

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen, atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial.

Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado, y el profesorado, a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

Escenario 1: Docencia mixta

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder impartir la docencia de un modo totalmente presencial, se utilizarán medios virtuales tanto síncronas como asíncronas para la impartición de las clases que sean habilitadas por la Universidad de Vigo.

Las prácticas serán entregadas por los estudiantes y evaluadas empleando los recursos de la plataforma de teledocencia disponible en su momento.

Las sesiones de tutorización, tanto el nivel individual como el nivel de grupos podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas/aulas/despachos virtuales proporcionadas por la Universidad de Vigo).

Escenario 2: Docencia no-presencial

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder impartir la docencia de un modo presencial, se utilizarán medios virtuales para la impartición de las clases que sean habilitadas por la Universidad de Vigo.

Las prácticas serán entregadas por los estudiantes y evaluadas empleando los recursos de la plataforma de teledocencia disponible en su momento.

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas/aulas/despachos virtuales proporcionadas por la Universidad de Vigo).

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Las metodologías docentes que se mantienen principalmente con una posible modificación temporal en la planificación según situación concreta.

No procede ninguna modificación de los contenidos a impartir.

Se aumenta la bibliografía con el material de elaboración propia (por ejemplo, guías de trabajo, vídeos y textos explicativos, problemas resueltos, etc.) para facilitar el auto-aprendizaje.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Las pruebas se mantienen con sus ponderaciones previstas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mantenimiento y certificación de vehículos aeroespaciales**

Asignatura	Mantenimiento y certificación de vehículos aeroespaciales			
Código	O07G410V01935			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	4	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Ulloa Sande, Carlos			
Profesorado	Ulloa Sande, Carlos			
Correo-e	carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La aeronavegabilidad es la aptitud que tienen las aeronaves para el vuelo. Esta cualidad se asegura mediante la certificación, que está formada por un conjunto de tareas que garantizan que la aeronave está en condiciones seguras para el vuelo. Para asegurar que estas condiciones se mantienen con el tiempo se debe hablar de aeronavegabilidad continuada, es decir, todas las revisiones, modificaciones y tareas de mantenimiento necesarias para mantener la aeronavegabilidad con el paso del tiempo. Esta materia trata de los procedimientos que afectan a la aeronavegabilidad, fundamentalmente analizando la normativa de EASA y FAA. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias

Código	
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
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.
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.
CE21	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los vehículos aeroespaciales.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias			
- Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos de certificación y mantenimiento de aeronaves.	CB2 CB3 CB5	CG3 CG4	CE21	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13
- Conocimiento aplicado de la simulación, diseño, análisis y síntesis de experimentación y operaciones en vuelo.	CB2 CB3 CB5	CG3 CG4	CE25	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13

Contenidos

Tema	
Bloque 1: Certificación	Tema 1.1: Introducción y conceptos Tema 1.2: Organizaciones competentes en materia de aeronavegabilidad Tema 1.3: Requisitos de aeronavegabilidad Tema 1.4: El certificado tipo. El proceso de TC. Tema 1.5: Producción de artículos, piezas y aparatos. Tema 1.6: Certificados de aeronavegabilidad Tema 1.7: Códigos de certificación de aeronaves y operaciones Tema 1.8: Modificación de aeronaves Tema 1.9: Ensayos durante la certificación y vuelos de pruebas
Bloque 2: Mantenimiento	Tema 2.1: Fundamentos del mantenimiento aeronáutico Tema 2.2: Mantenimiento de la aeronavegabilidad Tema 2.3: Gestión y tipos de mantenimiento Tema 2.4: Garantía de la calidad y seguridad en el mantenimiento

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	33	0	33
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Seminario	3.5	0	3.5
Estudio previo	0	126	126
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10
Trabajo	20	10	30

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Docencia de aula
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas utilizando diferentes técnicas de ensayo Realización de prácticas de certificación Realización de casos prácticos de investigación de accidentes
Seminario	Tutorías en grupos reducidos
Estudio previo	Trabajo autónomo

Atención personalizada

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

Evaluación

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

Examen de preguntas objetivas	Examen parcial eliminatorio Certificación de preguntas cortas y problemas (40%)*	80	CB2 CB3 CB5	CG3 CG4	CE21 CE25	CT3 CT4 CT5 CT8 CT11 CT13
	Examen final Mantenimiento de preguntas cortas y problemas (40%)					
* En caso de suspender el primer parcial eliminatorio, deberá presentarse de nuevo en la fecha del examen final.						
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe de prácticas de laboratorio	5	CB2 CB3 CB5	CG3 CG4	CE21 CE25	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13
Trabajo	Informes y presentaciones de trabajos propuestos a lo largo del curso dentro de las sesiones de prácticas	15	CB2 CB3	CG3 CG4	CE21 CE25	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación del curso en la primera oportunidad se realizará por Evaluación Continua. Los estudiantes que tengan una justificación podrán renunciar oficialmente a la evaluación continua y realizar un solo examen final de primera oportunidad, en la fecha oficial. La nota obtenida en este examen representará el 100% de la nota final. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio. La renuncia a la evaluación continua debe hacerse durante el primer mes de clase. Durante este período, se presentará el justificante al coordinador de la asignatura para su evaluación.

Para aprobar la asignatura en la primera oportunidad, se requerirá una puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en la evaluación conjunta de la evaluación continua durante el desarrollo de las clases y el examen en la fecha oficial. La calificación final se obtendrá según los porcentajes indicados.

No se supera la evaluación continua en los siguientes casos:

- La no ejecución o entrega, sin justificación, de alguno de los ítems de la evaluación continua (trabajos, prácticas, exámenes ...). En este caso, la calificación final reflejada en el acta será de "no presentado".
- Obtener una calificación de menos de 5 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua. En este caso, la calificación final que se refleje en el acta será la nota del examen final de evaluación continua.

La evaluación del curso en la segunda oportunidad se realizará en un examen final en la fecha prevista por el centro. La nota obtenida en este examen representará el 100% de la nota final. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio.

Para aprobar la asignatura en la segunda oportunidad se requerirá una puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en el examen en la fecha oficial.

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

La duración máxima de los exámenes será de 3 horas si no hay interrupción, y de 5 horas si hay un descanso intermedio (máximo 3 horas por cada parte).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

C. Cuerno Rejado, **Aeronavegabilidad y certificación de aeronaves**, 1, Paraninfo, 2008

F. de Florio, **Airworthiness. An introduction to aircraft certification and operations**, 3, Elsevier, 2016

H.A. Kinnison, **Aviation maintenance management**, 2, McGraw-Hill, 2013

EASA, **Especificaciones de Certificación europeas de EASA**,

FAA, **Regulaciones Federales de Aviación de la FAA (EE.UU.)**,

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Transporte aéreo y sistemas embarcados/O07G410V01404

Aerodinámica y aeroelasticidad/O07G410V01923

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS PLANIFICADAS EXCEPCIONALES ===

Dada la evolución incierta e impredecible de la alerta de salud causada por COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará cuando las administraciones y la propia institución lo determinen de acuerdo con los criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la enseñanza en un escenario no cara a cara o no totalmente cara a cara. Estas medidas ya planificadas garantizan, cuando es obligatorio, el desarrollo de la enseñanza de una manera más ágil y efectiva para que los estudiantes y los profesores conozcan de antemano (o con mucha antelación) a través de la herramienta estandarizada e institucionalizada de las guías de enseñanza DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DE METODOLOGÍAS ===

* Metodologías de enseñanza que se mantienen

Las metodologías propuestas se mantienen pero se llevan a cabo a través del Campus Remoto. La plataforma de teledocencia faitic se utilizará más intensamente, como refuerzo para asegurar la accesibilidad de los alumnos a los contenidos docentes.

* Metodologías de enseñanza que cambian

Las prácticas de laboratorio que requieren interacción con elementos físicos son reemplazadas por otras actividades que se pueden desarrollar en el campus remoto, como el trabajo en grupo.

* Mecanismo sin contacto para la atención del alumno (tutorías)

Las tutorías tendrán lugar en el despacho virtual del profesor, en el campus remoto.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Las pruebas ya realizadas mantienen su peso en la evaluación.

* Pruebas pendientes

Las pruebas pendientes están planificadas y se llevarán a cabo utilizando la plataforma Moodle y el campus remoto, y mantienen su peso en la evaluación.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Cálculo numérico**

Asignatura	Cálculo numérico			
Código	O07G410V01941			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Cid Iglesias, María Begoña			
Profesorado	Cid Iglesias, María Begoña			
Correo-e	bego@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.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias

Código	
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
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.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

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	CG2	CE32	CT3	
	CB3			CT4	
	CB5			CT5	
				CT6	
				CT8	
				CT11	
RA2: Conocer y saber usar alguna herramienta de software de simulación numérica que use el método de elementos finitos.	CB2	CG2	CE32	CT3	
	CB3			CT4	
	CB5			CT5	
				CT6	
				CT8	
				CT11	

Contenidos	
Tema	
Resolución numérica de grandes sistemas lineales y no lineales	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. MDF para EDP elípticas. 2. MDF para EDP parabólicas. 3. MDF para EDP hiperbólicas.
Método de elementos finitos	<ol style="list-style-type: none"> 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	2	0	2
Lección magistral	30	60	90
Resolución de problemas	6	12	18
Resolución de problemas de forma autónoma	0	13.5	13.5
Prácticas con apoyo de las TIC	12	12	24
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 con apoyo de las TIC	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	CalificaciónCompetencias Evaluadas

Resolución de problemas	Realización de forma autónoma de una colección de problemas de cada bloque de contenidos. RA1	30	CB2 CB3 CB5	CG2	CE32	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Prácticas con apoyo de las TIC	Asistencia y realización correcta de las prácticas mediante programas informáticos. RA1, RA2	20	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	50	CB2 CB3 CB5	CG2	CE32	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de no asistir a clase presencialmente, docencia mixta o no presencial, para poder optar a la evaluación es imprescindible subir una foto actualizada a la plataforma de teledocencia para poder identificar al alumnado.

Para superar la asignatura es necesario realizar las prácticas de laboratorio y obtener un 5 sobre 10 en el examen final.

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

Evaluación segunda oportunidad (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 prácticas informáticas. El examen se puntuará sobre 10 y representará el 50 por ciento de la calificación final.

Procedimiento de evaluación para no asistentes (cualquier convocatoria):

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: 80%

Evaluación prácticas de informática: Es imprescindible realizar esta prueba para superar la asignatura. Consistirá en un examen práctico sobre los temas tratados en las prácticas de informática durante el curso. Calificación: 20%

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).

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

Otros comentarios

Se recomienda acudir a clase y trabajar los contenidos semanalmente.

Plan de Contingencias

Descripción

En caso de circunstancias excepcionales:

Docencia virtual

La actividad docente se llevará a cabo mediante Campus Remoto reforzada con el uso de la plataforma de teledocencia Faitic, sin perjuicio de que se puedan utilizar otras medidas para garantizar la accesibilidad del alumnado a los contenidos docentes.

Tutorías

Todas las sesiones de tutorización se podrán realizar por medios telemáticos, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

Evaluación

Los exámenes se realizarán de forma presencial salvo que se indique lo contrario por las autoridades académicas. En cualquier caso, siguen vigentes todos los comentarios incluidos en el apartado de Evaluación.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aleaciones y materiales compuestos aeroespaciales**

Asignatura	Aleaciones y materiales compuestos aeroespaciales			
Código	O07G410V01942			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Pena Uris, Gloria María			
Profesorado	Pena Uris, Gloria María			
Correo-e	gpena@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descripción general	Esta materia debe considerarse como una continuación de la de Ciencia y Tecnología de los Materiales que se imparte en segundo curso de la titulación. En ella se profundizará en el estudio de los materiales más empleados en la industria aeroespacial. Se estudiarán tanto los materiales ligeros (aleaciones y materiales compuestos) empleados en el fuselaje, alas y estabilizadores, como las aleaciones de altas prestaciones empleadas en turbinas, trenes de aterrizaje y otros elementos de alta responsabilidad. Se abordarán las propiedades mecánicas y superficiales más importantes. Se presentarán también los principales métodos de unión y las técnicas de control de calidad más habitualmente empleadas por la industria aeroespacial. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias

Código	
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
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.
CE30	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales utilizados en el sector aeroespacial y los procesos de tratamientos para modificar sus propiedades mecánicas.
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.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

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 CE30 CE33	CT4 CT8 CT11 CT13
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	CT3 CT4 CT5 CT11 CT13

Contenidos

Tema	
Tema 1.- Comportamiento en servicio de las aleaciones metálicas	Rotura dúctil y frágil. Influencia de la temperatura en los procesos de rotura. Durabilidad. Fraxilización. Corrosión. Métodos de protección . 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	Aleaciones de aluminio: Procesado y tratamientos térmicos. Clasificación. Principales aleaciones de aluminio para aplicación aeroespaciales. Aleaciones de Mg para aplicación aeroespaciais- Aleaciones de Berilio. Principales aplicaciones aeroespaciales
Tema 3.- Aceros de muy alta resistencia.	Aceros de alta resistencia de temple y revenido. Aceros PH. Aceros inoxidables. Aceros de muy alta resistencia mecánica. Aceros maraging.
Tema 4.- Aleaciones de Titanio	Introducción a las aleaciones de Titanio: metalurgia física y procesado. Propiedades de las aleaciones de Titanio. Aplicaciones aeroespaciales de las aleaciones de Ti. Esponja de titanio.
Tema 5.- Superaleaciones, aleaciones especiales.	Superaleaciones de base níquel y de base cobalto. Intermetálicos estructurales: aluminuros de titanio, de níquel y de hierro. Aleaciones con Memoria de forma. Aleaciones superplásticas. Aplicaciones aeroespaciales.
Tema 6.- Materiales compuestos de matriz polimérica.	Características generales. Fibras y Matrices: F. de carbono. Fibras cerámicas (de vidrio, Boro). Fibras orgánicas (aramida, polietileno), Fibras metálicas. Matrices termoestables, resinas (epoxi, poliésteres, fenólicas). Preimpregnados. Núcleos sandwich. Materiales compuestos de matriz termoplástica. Procesos de fabricación. Adhesivos estructurales.
Tema 7- Materiales cerámicos de aplicación en la industria aeroespacial	Características generales. Materiales cerámicos UHT: boruros, carburos, nitruros. Aplicaciones; TBC's, sistemas de propulsión, escudos térmicos). Materiales compuestos de matriz cerámica.
Tema 8.- Selección de Materiales	Requisitos de diseño. Materiales para superficies sustentadoras. Materiales para fuselajes. Materiales para sistemas de propulsión. Integración de materiales.
Tema 9.- Control de calidad y Ensayos	Control de materias primas. Técnicas de análisis térmico. Ensayos mecánicos. Ensayos no destructivos.

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
Resolución de problemas y/o ejercicios	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.eres/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 de un informe de prácticas
Resolución de problemas	Resolución de cuestiones, 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.
Salidas de estudio	Visitas en grupo reducido 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	40	CB2 CB3 CE32 CE33 CT4 CT5 CT8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de diversos cuestionarios online a través de la plataforma FAITIC, consistentes en preguntas cortas con las que alumnado deberá mostrar su capacidad de responder con rapidez, demostrando capacidad de toma de decisiones.	20	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 CE32 CE33 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 a las empresas seleccionadas. Se valorará la calidad de la información, claridad de exposición y ajuste a la normativa, de ser el caso.	10	CB3 CB5 CE32 CE33 CT5 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación completa de los conocimientos y habilidades desarrollados por el estudiantado se realizará a través de pruebas de Evaluación continua y un examen final escrito.

- **Evaluación continua:** Supondrá un 60% de la nota total y constará de actividades que se desarrollarán al largo de todo el cuatrimestre (Cuestionarios on-line: 20%; Trabajo individual o de grupo: 30%; Portafolio/ dossier: 10%)

- El **examen escrito** (40%) consta de preguntas objetivas, preguntas cortas, y cuestiones tipo test. Se realizará en las fechas fijadas en el calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Junta de Centro de la EEAE. Se encuentra publicado en la página web <http://aero.uvigo.eres/gl/docencia/exámenes>

Para superar la materia, será necesario conseguir una nota mínima del 40% en cada uno de los tipos de evaluación (2,4/6 en la evaluación continua y 1,6/4 en el examen escrito). En el caso de no alcanzarse este criterio, la máxima calificación que

podrá conseguir el alumno/la es un 4/10.

Para la evaluación correspondiente a la segunda edición del acta (junio/julio) el estudiante que asistía con regularidad al curso, y tenga superada la avalización continua, podrá escoger entre mantener la calificación obtenida en estas pruebas y realizar sólo el examen escrito con un valor del 40%, o renunciar la calificación obtenida en la evaluación continua y realizar un examen que evalúe la totalidad de las competencias, con un 100% de la puntuación. Esta decisión deberá comunicarse en la forma y en el plazo establecido por el centro o por el profesorado de la materia.

En el caso del alumnado que no haya asistido al curso, la evaluación se realizará en base a la nota de un examen final para evaluar todas las competencias asignadas a esta materia, con un 100% de la puntuación.

CÓDIGO ÉTICO: Como miembros de la Universidade de Vigo, se espera que el estudiantado de esta materia promueva y comparta una cultura ética y de integridad académica. Se considera que cualquier intento de obtener una ventaja académica por medios deshonestos o injustos es una falta de integridad que resulta inaceptable.

En caso de que el profesorado detecte un comportamiento no ético por parte de un/una estudiante (copia en el examen escrito a través de cualquier método, utilización de dispositivos electrónicos si no son expresamente autorizados, plagio, reutilización de trabajos, etc.) el alumno será calificado con una nota de: Suspenso (0,0) en la nota final. En el caso de reincidencia, serán comunicados los hechos a la dirección de la EEAE para su consideración.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

Prasad, N.E.; Wanhill, R.J.H., Editors, **Aerospace MAterials and MAterial Technologies**, vo:1,2, 1ª, Springer, 2017

Daniel Gay, **Composite Materials**, 3ª, CRC Press, 2015

F.C, Campbell, **Manufacturing technology for Aerospace Structural Materials**, 1ª, Elsevier, 2006

Augusto Javier de Santos, **Análisis de Fallos en Sistemas Aeronáuticos**, 1ª, Ediciones PAraninfo, 2015

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

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

Otros comentarios

En el caso de discrepancia o inconsistencia en la información contenida en las distintas versiones lingüísticas de esta guía, se entenderá que prevalece la versión editada en galego.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

- Se mantendrán la totalidad de las sesiones teóricas previstas en la guía docente que podrán ser impartidas de forma no presencial a través de las aulas del Campus Remoto de la UVigo.

* Metodologías docentes que se modifican

- Las sesiones prácticas se modificarán en función de las normas establecidas por la Universidad o por la EEAE, reduciendo el tamaño de los grupos para mantener las distancias de seguridad, y realizando todas aquellas actividades que sea posible de forma virtual a través del Campus Remoto. En el caso de suspensión total de la docencia presencial, se propondrán actividades alternativas que permitan cubrir los contenidos de la parte práctica de la materia: herramientas virtuales, videos, etc.

- La defensa del trabajo considerado en la evaluación continua se llevará a cabo preferentemente de manera presencial. En el caso de no ser posible, se realizará a través del Campus virtual.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

- La atención al alumnado se realizará a través de los despachos virtuales del profesorado en el Campus Remoto de UVigo ampliando el horario para favorecer la participación de los estudiantes. También podrán utilizarse otros medios como correo electrónico, foros de FAITIC, videoconferencia, etc. siempre tras concertación previa con el profesorado.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

- Dependiendo del momento en el que se active la docencia no-presencial o semipresencial, se comunicará al alumnado, a través de FAITIC, la modificación en los contenidos de la parte práctica de la materia de acuerdo con la organización establecida (ver apartado de Adaptación de la Evaluación)

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

- Al final de cada tema se ofrece bibliografía adicional para su preparación. En el caso de que las medidas de protección sanitaria impidan el acceso del estudiantado a las bibliotecas universitarias, se ofrecerá documentación adicional.

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Las pruebas de evaluación continua ya realizadas en el momento de la suspensión de la presencialidad mantendrán el porcentaje en la nota final establecida en la guía docente sin variación.

* Pruebas pendientes que se mantienen

Todas las pruebas de evaluación pendientes de realización mantienen la valoración indicada en la guía docente.

* Pruebas que se modifican

- Pese al cambio en la presencialidad/virtualidad de las pruebas de evaluación, no se modificará la valoración indicada en la guía docente, excepto que la excepcionalidad de la situación lleve a no poder realizar ninguna de las prácticas de laboratorio previstas, ni de las visitas a empresas.

En este caso, las actividades a desarrollar implicarán mayor carga de trabajo por parte del alumnado, que será tenida en cuenta con un 20% en la calificación. Este incremento, supondrá una reducción del peso del examen escrito desde el 40% al 30%.

* Nuevas pruebas

En el caso excepcional indicado anteriormente, se realizará una nueva prueba de evaluación online que valore los conocimientos adquiridos en las actividades sustitutorias de las prácticas de laboratorio. Esta nueva prueba, constará de preguntas cortas y ejercicios y sustituirá a la "Portafolio" y será valorada con un 20%.

* Información adicional

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	#EnglishFriendly			
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. Asignatura del programa English Friendly. Los/ as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias	
Código	
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
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.
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.
CE26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

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, las ecuaciones de Hamilton-Jacobi y las transformaciones canónicas, el equilibrio de sistemas dinámicos y las oscilaciones de 1 grado de libertad y de N grados de libertad.	CB2 CG6 CE24 CT3 CB3 CE26 CT4 CB5 CE33 CT5 CT6 CT8 CT11
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 osculadoras y los métodos numéricos usuales en Astrodinámica	CB2 CG6 CE24 CT3 CB3 CE26 CT4 CB5 CE33 CT5 CT6 CT8 CT11

Contenidos

Tema	
Mecánica Analítica	Introducción a la Mecánica Lagrangiana Introducción a la Mecánica Hamiltoniana Sistemas Dinámicos: ejemplos; linealización; criterios de estabilidad de Lyapunov; integración numérica
Mecánica Orbital	Movimiento Kepleriano Fuerzas Perturbadoras: modelización; métodos numéricos para el cálculo de órbitas y parámetros orbitales Dinámica de Actitud

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	12	18	30
Prácticas con apoyo de las TIC	12	18	30
Lección magistral	26	39	65
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	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 del alumnado
Prácticas con apoyo de las TIC	El alumnado solucionará numéricamente problemas de mecánica orbital en el aula de informática con la supervisión del profesor
Lección magistral	El docente expondrá la teoría en lecciones magistrales

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Cada alumno/a participará en la resolución de problemas con la ayuda del docente.
Prácticas con apoyo de las TIC	Cada alumno/a participará en la resolución de problemas numéricos con la ayuda del docente.

Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Cada alumno/a participará en la elaboración de los informes de las prácticas con la ayuda del docente.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas	Asistencia y participación activa en las aulas de resolución de problemas	5	CB2 CG6 CE24 CT3 CB3 CE26 CT4 CB5 CE33 CT5 CT6 CT8 CT11
Prácticas con apoyo de las TIC	Asistencia y participación activa en las prácticas de computación	5	CB2 CG6 CE24 CT3 CB3 CE26 CT4 CB5 CE33 CT5 CT6 CT8 CT11

Examen de preguntas de desarrollo	Pruebas de evaluación	70	CB2 CB3 CB5	CG6	CE24 CE26 CE33	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe sobre la metodología y los resultados de las prácticas de cálculo numérico	20	CB2 CB3 CB5	CG6	CE24 CE26 CE33	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para los y las alumnos/as que renuncien a la evaluación continua, la evaluación se hará enteramente con el examen (100% en este caso).

En segunda edición de acta, también se dará la oportunidad de que el examen cuente el 100% de la evaluación para el alumnado que lo pida.

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

H. Schaub, J. L. Junkins, **Analytical Mechanics of Space Systems**, AIAA Education Series, 2009

Howard Curtis, **Orbital Mechanics for Engineering Students 3rd Edition**, 3ª, Elsevier, 2014

Oliver Montenbruck; Eberhard Gill, **Satellite Orbits: Models, Methods and Applications**, Springer; HAR/CDR edition (September 2, 2011), 2011

J. E. Prussing, B. A. Conway, **Orbital Mechanics**, 2ª, Oxford University Press, 2012

A. E. Roy, **Orbital Motion, Fourth Edition**, 4ª, CRC Press,

William T. Thomson, **Introduction to Space Dynamics**, Dover Publications, 1985

D. A. Vallado, **Fundamentals of Astrodynamics and Applications**, Springer, 2007

Bibliografía Complementaria

D. Tommasini, **Apuntes de la asignatura**,

R.R. Bate, D.D. Mueller, J.E. White, **Fundamentals of Astrodynamics (Dover Books on Aeronautical Engineering) Revised ed. Edition**,

P.C. Hughes, **Spacecraft Attitude Dynamics**, Dover Publications, 2004

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Informática: Informática/O07G410V01104

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Mecánica clásica/O07G410V01305

Cálculo numérico/O07G410V01941

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

En el caso en que tengas que ser no presenciales, las clases magistrales y las de resolución de problemas se impartirán por Campus remoto o por Microsoft Teams. Estos medios, junto con el email, serán también utilizados para la interacción con el alumnado para los ejercicios de práctica numérica.

* Metodologías docentes que se modifican

Ver apartado anterior.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías, en el caso en que tengan que ser no presenciales, se realizarán por email, por Campus Remoto, o por Microsoft Teams, previo acuerdo con el alumnado.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas que se mantienen

Se mantendrá la evaluación continua de la participación activa en las clases y en las prácticas [peso total 10%] e de las memorias de prácticas numéricas [peso total 20%].

* Pruebas que se modifican

En el caso de no poder ser presencial, el exame escrito se hará por correo electrónico en tiempo limitado (cada alumno/a tendrá un texto distinto) y pesará el 30 %

* Nuevas pruebas

En el caso de no poder tener exámenes escritos presenciales, se realizará un examen oral que constará de dos partes:

1. Presentación oral individual por videoconferencia de la memoria de las prácticas de cálculo numérico [peso 10 %];
 2. Presentación individual en videoconferencia con soporte en powerpoint, pdf, u outro método semejante de un trabajo individual sobre un aspecto de la Mecánica Orbital (con posibilidad de preguntas) [peso 30 %]
-

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Control y optimización				
Asignatura	Control y optimización			
Código	O07G410V01944			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería de sistemas y automática			
Coordinador/a	García Rivera, Matías			
Profesorado	García Rivera, Matías			
Correo-e	mgrivera@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo de esta materia es presentar diferentes técnicas de análisis y diseño de sistemas de control, utilizando tanto las técnicas de la teoría de control clásica como de control moderno. Las técnicas de optimización son aplicadas en problemas de diseño.			
	Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias	
Código	
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
CE31	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fenómenos físicos del vuelo de los sistemas aéreos de defensa, sus cualidades y su control, las actuaciones, la estabilidad y los sistemas automáticos de control.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias		
RA01: Adquirir una visión global de los métodos de optimización y sus aplicaciones en particular en las modernas técnicas de control óptimo.	CB2	CE31	CT3
	CB3		CT4
	CB5		CT5
			CT6
			CT8
			CT11
			CT13

Contenidos
Tema
Introducción a la optimización
Métodos de optimización multidimensionales
Optimización con restricciones
Sistemas de control discretos y muestreados
Diseño de controladores PID
Espacio de estados
El controlador lineal cuadrático
Estimación de estado

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Resolución de problemas de forma autónoma	0	87.5	87.5
Lección magistral	32	0	32
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10
Examen de preguntas de desarrollo	2.5	0	2.5

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Una vez desarrollados los contenidos de teoría y problemas correspondientes a las sesiones magistrales, el alumnado realizará prácticas de laboratorio bajo la tutela del profesorado.
Resolución de problemas de forma autónoma	Una vez desarrollados los contenidos de teoría y problemas correspondientes a las sesiones magistrales, el alumnado resolverá problemas de forma autónoma.
Lección magistral	El profesorado explicará a lo largo de cada hora de clase lo mas relevante de los contenidos de la materia. Se favorecerá la participación activa del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor asesorará al alumno en los problemas que se encuentre con los temas de teoría de la materia dados en clases
Prácticas de laboratorio	El profesor asesorará al alumno en los problemas que se encuentre con los ejercicios planteados en las prácticas de laboratorio

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Una de las pruebas de evaluación es la práctica de laboratorio. En esta prueba se evalúan conceptos dados en prácticas de laboratorio. Resultado de aprendizaje evaluado RA01.	30	CB2 CB3 CB5 CE31 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13
Resolución de problemas de forma autónoma	Con la entrega de las soluciones a una serie de ejercicios propuestos se evalúa la resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma. Resultado de aprendizaje evaluado RA01.	5	CB2 CB3 CB5 CE31 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Con la entrega de este informe de prácticas se evalúa la asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías. Resultado de aprendizaje evaluado RA01.	5	CB2 CB3 CB5 CE31 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13
Examen de preguntas de desarrollo	Una de las pruebas de evaluación es el examen de preguntas de desarrollo. En esta prueba se evalúan conceptos teóricos y de resolución de problemas relacionados con la teoría. Resultado de aprendizaje evaluado RA01.	60	CB2 CB3 CB5 CE31 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

Todas las referencias a calificaciones numéricas de esta guía son sobre 10.

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>

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA ASISTENTES EN 1ª EDICIÓN DE ACTAS

Se define como estudiante asistente aquel que hace la entrega de las soluciones a una serie de ejercicios propuestos realizados de forma autónoma y la entrega de un informe de prácticas.

Para lo/as estudiantes asistentes en la primera edición de actas la evaluación consta de:

- Examen de preguntas de desarrollo. En esta prueba se evalúan conceptos teóricos y de resolución de problemas relacionados con la teoría. Representa 6 puntos de la nota final. En necesario obtener un mínimo de 3 puntos.
- Prácticas de laboratorio. En esta prueba se evalúan conceptos dados en prácticas de laboratorio. Representa 3 puntos de la nota final. En necesario obtener un mínimo de 1.5 puntos.
- Entrega de las soluciones a una serie de ejercicios propuestos realizados de forma autónoma. Representa 0.5 puntos de la nota final. En necesario obtener un mínimo de 0.25 puntos.
- Entrega de un informe de prácticas. Representa 0.5 puntos de la nota final. En necesario obtener un mínimo de 0.25 puntos.

En el caso de no alcanzar en alguna de las partes el mínimo requerido, no se aprobará la materia, y la nota final de la materia nunca superará la calificación de 4.9.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA NO ASISTENTES EN 1ª EDICIÓN DE ACTAS

Para los alumnos no asistentes en la primera edición de actas la evaluación consta de:

- Examen de preguntas de desarrollo. En esta prueba se evalúan conceptos teóricos y de resolución de problemas relacionados con la teoría. Representa 6.5 puntos de la nota final. En necesario obtener un mínimo de 3.25 puntos.
- Evaluación de las prácticas de laboratorio. En esta prueba se evalúan conceptos dados en prácticas de laboratorio. Representa 3.5 puntos de la nota final. En necesario obtener un mínimo de 1.75 puntos.

En el caso de no alcanzar en alguna de las partes el mínimo requerido, no se aprobará la materia, y la nota final de la materia nunca superará la calificación de 4.9.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA ASISTENTES Y NO ASISTENTES EN 2ª EDICIÓN DE ACTAS Y EN FIN DE CARRERA

Para todos los alumnos, no asistentes y asistentes, en la segunda edición de actas la evaluación consta de:

- Examen de preguntas de desarrollo. En esta prueba se evalúan conceptos teóricos y de resolución de problemas relacionados con la teoría. Representa 6.5 puntos de la nota final. En necesario obtener un mínimo de 3.25 puntos.
- Evaluación de las prácticas de laboratorio. En esta prueba se evalúan conceptos dados en prácticas de laboratorio. Representa 3.5 puntos de la nota final. En necesario obtener un mínimo de 1.75 puntos.

En el caso de no alcanzar en alguna de las partes el mínimo requerido, no se aprobará la materia, y la nota final de la materia nunca superará la calificación de 4.9.

PROCESO DE CALIFICACIÓN En el caso de no alcanzar en alguna de las partes el mínimo requerido, no se aprobará la materia, y la nota final de la materia nunca superará la calificación de 4.9.

PROHIBICION DE USO DE CUALQUIER DISPOSITIVO ELECTRÓNICO

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

JUSTIFICACIÓN DE AUSENCIA

Para poder justificar la ausencia a una prueba es necesario un Justificante de Ausencia o un Parte de Consulta y Hospitalización (también llamado P10) emitido por el médico del SERGAS, o un certificado emitido por un colegiado médico.

No será válido un justificante de la cita del médico.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Domínguez, S.; Campoy, P.; Sebastián, J.M.; Jiménez, A., **CONTROL EN EL ESPACIO DE ESTADO**, 978-84-8322-297-3, 2a, Pearson Educación S.A., Madrid,, 2006

K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 5a, PRENTICE-HALL, 2010

B. C. KUO, **Sistemas de control automático**, 7a, PRENTICE HALL, 1996

R. FLETCHER, **Methods of Optimization**, John Wiley & Sons, 2007

Bibliografía Complementaria

Moreno, Garrido, Balaguer, **Ingeniería de Control: modelado y control de sistemas dinámicos**, Ariel, 2003

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Electrónica y automática/O07G410V01403

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

ESCENARIO 1: DOCENCIA MIXTA

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder impartir la docencia de un modo completamente presencial, se utilizarán medios virtuales para la impartición de las clases no presenciales.

Para la parte no presencial se utilizarán los medios proporcionados por la Universidad, actualmente el "Campus Remoto" y FAITIC. También se podrá complementar con otros medios.

ESCENARIO 2: DOCENCIA NON PRESENCIAL

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder impartir la docencia de un modo completamente presencial, se utilizarán medios virtuales para la impartición de las clases no presenciales.

Para la parte no presencial se utilizarán los medios proporcionados por la Universidad, actualmente el "Campus Remoto" y FAITIC. También se podrá complementar con otros medios.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Todas

* Metodologías docentes que se modifican

Ninguna

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Campus Remoto e FAITIC

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

Ninguna

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Ninguna

* Otras modificaciones

Para las prácticas de laboratorio, se sustituirán las prácticas que requieran de equipamiento específico por otro simulado o virtualizado. Eventualmente se propondrán prácticas alternativas que no requieran de dicho equipamiento. Estas prácticas

podrán tener un formato autónomo en previsión de problemas de conciliación e/o conectividad.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Todas las pruebas realizadas mantienen su peso

* Pruebas pendientes que se mantienen

Todas las pruebas pendientes mantienen su peso

* Pruebas que se modifican

No se modifica ninguna prueba.

* Nuevas pruebas

Ninguna

* Información adicional

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder hacer las pruebas de un modo presencial, se utilizarán medios virtuales para la realización de las pruebas.

Se utilizarán los medios proporcionados por la Universidad, actualmente o "Campus Remoto" y FAITIC. También se podrán complementar con otros medios.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de propulsión				
Asignatura	Sistemas de propulsión			
Código	007G410V01945			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Ulloa Sande, Carlos			
Profesorado	Ulloa Sande, Carlos			
Correo-e	carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	<p>La materia trata sobre los problemas de desarrollo de los sistemas de propulsión utilizados en aeronaves y misiles. Los sistemas de propulsión aeronáuticos y espaciales son requeridos para realizar una gran variedad de misiones, abarcando desde los muy pequeños empujes durante varios años de actuación, característicos de algunos sistemas de propulsión empleados en satélites, hasta los muy grandes empujes actuando durante tiempos muy cortos, como los impulsores de un lanzador espacial o de un misil balístico intercontinental.</p> <p>Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.</p>			

Competencias

Código	
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
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.
CE29	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los conceptos y leyes que gobiernan la combustión interna, su aplicación a la propulsión cohete.
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.
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias			
- Conocer las necesidades propulsivas de las aeronaves.	CB2	CG1	CE29	CT3
	CB3		CE33	CT4
	CB5			CT5
				CT6
				CT8
				CT11
				CT13

- Conocer los empujes y resistencias relacionados con los aerorreactores.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29	CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13
- Conocer y cuantificar de forma aplicada el proceso de combustión de los aerorreactores y el rendimiento de la combustión.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29	CT4 CT5 CT8 CT11 CT13
- Saber realizar un balance energético diferenciando y calculando los rendimientos involucrados.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29	CT4 CT5 CT8 CT11 CT13
- 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.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29	CT4 CT5 CT8 CT11 CT13
- Conocer los diferentes aerorreactores y saber obtener los sistemas óptimos bajo el punto de vista de propulsivo.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29	CT3 CT4 CT5 CT11 CT13
- Dimensionar los componentes que intervienen en el sistema propulsivo.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE33	CT4 CT5 CT8
- Utilizar herramientas informáticas de cálculo de actuaciones de aerorreactores.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29	CT4 CT5 CT8
- Conocer el efecto de las condiciones de vuelo: velocidad y altitud en el funcionamiento de los aerorreactores.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE33	CT4 CT8
- Conocer los problemas ambientales de los aerorreactores y sus posibles soluciones.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29	CT4 CT13
- Redactar informes técnicos y hacer exposiciones orales técnicas.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29 CE33	CT3 CT6 CT8 CT11 CT13
- Resolver problemas derivados del ámbito de la materia de forma autónoma y en colaboración con otros.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29 CE33	CT5 CT6 CT8
- Conocimiento y comprensión de las leyes que gobiernan el movimiento de vehículos propulsados con motores cohete; la generación de empuje y las variables de las que depende.	CB2 CB3	CG1	CE29	CT4 CT8
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis del modelo ideal de los motores cohete de propulsión fluidodinámica y de la influencia de efectos reales.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29 CE33	CT4 CT5 CT8
- Conocimiento de los propulsores y comprensión y del proceso de combustión de los motores cohete de propulsante sólido, líquido e híbridos.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29	CT4 CT8
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis del sistema de ionización y de aceleración de los motores cohete eléctricos.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE33	CT4 CT8
- Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de los sistemas de alimentación y refrigeración.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE33	CT4 CT8
- Capacitar para comprender y simular los procesos físico-matemáticos de los motores cohete y para abordar tanto el problema de actuaciones como el de síntesis o diseño.	CB2 CB3 CB5	CG1	CE29 CE33	CT4 CT5 CT8

Contenidos

Tema

Bloque 1: Introducción	Tema 1.1: Introducción a sistemas de propulsión de aeronaves. Tema 1.2: Motores alternativos. Tema 1.3: Turbopropulsores y turboejes.
Bloque 2: Cohetes	Tema 2.1: Introducción Tema 2.2: Descripción y principios de funcionamiento Tema 2.3: Cohetes químicos Tema 2.4: Propulsión eléctrica
Bloque 3: Aerorreactores	Tema 3.1: Descripción general de motor de reacción Tema 3.2: Operación del motor de reacción Tema 3.3: Difusores de admisión Tema 3.4: Compresores Tema 3.5: Cámaras de combustión Tema 3.6: Turbinas Tema 3.7: Toberas Tema 3.8: Análisis paramétrico de aerorreactores

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	0	28
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Seminario	0	2	2
Estudio previo	0	79.5	79.5
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	6	6
Trabajo	10	10	20

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Docencia de aula
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas con diferentes sistemas de propulsión Realización de prácticas de simulación de sistemas de propulsión Realización de trabajos sobre sistemas de propulsión
Seminario	Tutorías en grupos reducidos
Estudio previo	Trabajo autónomo

Atención personalizada

Metodologías Descripción

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial de preguntas cortas y problemas (20%) (El porcentaje se puede dividir en pruebas más cortas) Examen final de preguntas cortas y problemas (50%)	70	CB2 CB3 CB5 CG1 CE29 CE33 CT3 CT4 CT5 CT8 CT11 CT13
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Informe de las prácticas de laboratorio	10	CB2 CB3 CB5 CG1 CE29 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13
Trabajo	Informes y presentaciones de trabajos propuestos a lo largo del curso dentro de las sesiones de prácticas	20	CB2 CB3 CB5 CG1 CE29 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación del curso en la primera oportunidad se realizará por Evaluación Continua. Los estudiantes que tengan una justificación podrán renunciar oficialmente a la evaluación continua y realizar un solo examen final de primera oportunidad, en la fecha oficial. La nota obtenida en este examen representará el 100% de la nota final. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio. La renuncia a la evaluación continua debe hacerse durante el primer mes de clase. Durante este período, se presentará el justificante al coordinador de la asignatura para su evaluación.

Para aprobar la asignatura en la primera oportunidad, se requerirá una puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en la evaluación conjunta de la evaluación continua durante el desarrollo de las clases y el examen en la fecha oficial. La calificación final se obtendrá según los porcentajes indicados.

No se supera la evaluación continua en los siguientes casos:

- La no ejecución o entrega, sin justificación, de alguno de los ítems de la evaluación continua (trabajos, prácticas, exámenes ...). En este caso, la calificación final reflejada en el acta será de "no presentado".

- Obtener una calificación de menos de 5 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua. En este caso, la calificación final que se refleje en el acta será la nota del examen final de evaluación continua.

La evaluación del curso en la segunda oportunidad se realizará en un examen final en la fecha prevista por el centro. La nota obtenida en este examen representará el 100% de la nota final. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio.

Para aprobar la asignatura en la segunda oportunidad se requerirá una puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en el examen en la fecha oficial.

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

La duración máxima de los exámenes será de 3 horas si no hay interrupción, y de 5 horas si hay un descanso intermedio (máximo 3 horas por cada parte).

Fuentes de información

Bibliografía Básica

B. Galmés, **Motores de reacción y turbinas de gas**, 2, Paraninfo, 2018

J.D. Mattingly, **Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets**, 2, AIAA Education Series, 2016

M. Cuesta, **Motores de reacción**, 9, Paraninfo, 2001

Bibliografía Complementaria

Y. Cengel, **Thermodynamics: An engineering approach**, 9 in SI, McGraw-Hill, 2019

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica de fluidos/O07G410V01402

Termodinámica/O07G410V01303

Mecánica de fluidos II y CFD/O07G410V01922

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS PLANIFICADAS EXCEPCIONALES ===

Dada la evolución incierta e impredecible de la alerta de salud causada por COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará cuando las administraciones y la propia institución lo determinen de acuerdo con los criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la enseñanza en un escenario no cara a cara o no totalmente cara a cara. Estas medidas ya planificadas garantizan, cuando es obligatorio, el desarrollo de la enseñanza de una manera más ágil y efectiva para que los estudiantes y los profesores conozcan de antemano (o con mucha antelación) a través de la herramienta estandarizada e institucionalizada de las guías de enseñanza DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DE METODOLOGÍAS ===

* Metodologías de enseñanza que se mantienen

Las metodologías propuestas se mantienen pero se llevan a cabo a través del Campus Remoto. La plataforma de teledocencia faitic se utilizará más intensamente, como refuerzo para asegurar la accesibilidad de los alumnos a los contenidos docentes.

* Metodologías de enseñanza que cambian

Las prácticas de laboratorio que requieren interacción con elementos físicos son reemplazadas por otras actividades que se pueden desarrollar en el campus remoto, como el trabajo en grupo.

* Mecanismo sin contacto para la atención del alumno (tutorías)

Las tutorías tendrán lugar en el despacho virtual del profesor, en el campus remoto.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Las pruebas ya realizadas mantienen su peso en la evaluación.

* Pruebas pendientes

Las pruebas pendientes están planificadas y se llevarán a cabo utilizando la plataforma Moodle y el campus remoto, y mantienen su peso en la evaluación.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Vehículos aeroespaciales				
Asignatura	Vehículos aeroespaciales			
Código	007G410V01946			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Rey González, Guillermo David			
Profesorado	Rey González, Guillermo David			
Correo-e	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La asignatura comprende el estudio del diseño preliminar de vehículos aeroespaciales. Se hace un análisis general de los subsistemas y se profundiza en los de análisis de misión, control térmico, potencia, control de orientación, y estructural. Así mismo se hace una introducción a los sistemas de navegación y guiado de vehículos propulsados por motor cohete.			

Competencias	
Código	
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
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.
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.
CE27	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de sostenibilidad, mantenibilidad y operatividad de los sistemas espaciales.
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.
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocimiento, comprensión y aplicación de las configuraciones, subsistemas y misiones de los misiles y vehículos espaciales.	CB3 CG1 CE27 CT6 CT8
Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis del diseño aerodinámico y guiado de misiles y vehículos espaciales	CB5 CG6 CE32 CT11 CT13

Contenidos
Tema
1. Diseño preliminar de aeronaves
2. Tipos y clasificación de misiles y subsistemas. Subsistemas de navegación, guiado y control de misiles
3. Tipos y clasificación de vehículos espaciales. Análisis de misión. Análisis general de los subsistemas. Subsistema de control térmico. Subsistema de control de actitud y órbita

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	16	0	16
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Estudio de casos	8	0	8
Resolución de problemas de forma autónoma	0	97.5	97.5
Lección magistral	22	0	22
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5

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

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	Resolución de problemas y/o ejercicios que tratan aspectos puntuales de un subsistema, y que a su vez todos juntos abordan un problema más global de ese subsistema de vehículos aeroespaciales.
Prácticas de laboratorio	Realización de una práctica programada relacionada con un subsistema de vehículo espacial. La realización de la práctica requiere la preparación de la misma, la asistencia y la realización de un informe por parte del alumnado
Estudio de casos	Planteamiento de casos a estudiar de subsistemas de vehículos espaciales, que implican la resolución de uno o varios problemas, a realizar por el alumno individualmente y/o en grupo en el aula
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudio del alumno de forma autónoma, con el apoyo del profesor si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad
Lección magistral	Exposición de un tema por parte del profesor según un guión previamente establecido

Atención personalizada

Pruebas	Descripción
Examen de preguntas objetivas	El alumno estudia de forma autónoma, con el apoyo del profesor si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Evaluación de la realización del informe.	20	CB3 CG1 CE27 CT11 CB5 CG6 CE32
Estudio de casos	Evaluación de la resolución de uno o varios problemas planteados como casos de subsistemas.	20	CB3 CG1 CE27 CT6 CB5 CG6 CE32 CT8 CT11 CT13
Examen de preguntas objetivas	Resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura	60	CB3 CG1 CE27 CT8 CB5 CG6 CE32 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Primera edición de actas

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

Para poder superar la asignatura en la primera edición de actas, mediante Evaluación Continua, será necesario:

- Una nota, en el examen final de evaluación continua, no inferior a 4.0.
- Entregar todas las prácticas y trabajos de la asignatura obteniendo, como mínimo, una nota de 3 en cada uno de ellos.

En el caso de no cumplir dichas condiciones la nota final será la resultante del mínimo de la nota media de EC y de 4.0.

(2) Estudiante que, tras una autorización por parte del profesorado, renuncien a la Evaluación Continua:

La evaluación del curso en la primera edición de acta se realizará, por defecto, mediante la Evaluación Continua.

Los estudiantes que tengan una justificación podrán renunciar oficialmente a la evaluación continua y realizar un solo examen final, en la fecha oficial. La nota obtenida en este examen representará el 100% de la nota final. El alumno deberá superar el 5 en este examen. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio.

La renuncia a la evaluación continua debe hacerse durante el primer mes de clase. Durante este período, se presentará el justificante al coordinador de la asignatura para su evaluación.

Segunda edición de actas.

Los alumnos que no hayan superado la asignatura en la primera edición de actas podrán realizarán un examen que supondrá el 100% de la nota. Este examen puede tener una parte a realizar en una sala de ordenadores y / o laboratorio.

El Estatuto del Estudiante Universitario, establece que el estudiante universitario tiene el deber de "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad". Por ello, se espera que el alumno tenga un comportamiento ético adecuado. Si se detectase un comportamiento poco ético durante el curso (copia, plagio, uso de dispositivos electrónicos no autorizados u otros), se penalizará al alumno con una nota de 0,0 en la prueba escrita o entregable donde se detectase dicho fraude.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Larson W. J., Wertz J.R., **Space Mission Analysis and Design**, 3, Springer Netherlands, 1999

Bibliografía Complementaria

Fortescue P., Stark J., Swinerd G., **Spacecraft Systems Engineering**, 3, Wiley, 2003

Gilmore D. G., **Spacecraft Thermal Control Handbook**, 2, The Aerospace Press., 2002

Tewari A., **Advanced Control of Aircraft, Spacecraft and Rockets**, 1, John Wiley & Sons, 2011, 2011

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Control y optimización/O07G410V01944

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Mecánica analítica y orbital/O07G410V01943

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen, atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial.

Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera mas ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado, y el profesorado, a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

Escenario 1: Docencia mixta

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder impartir la docencia de un modo totalmente presencial, se utilizarán medios virtuales tanto síncronas como asíncronas para la impartición de las clases que sean habilitadas por la Universidad de Vigo.

Las prácticas serán entregadas por los estudiantes y evaluadas empleando los recursos de las plataforma de teledocencia disponible en su momento.

Las sesiones de tutorización, tanto el nivel individual como el nivel de grupos podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas/aulas/despachos virtuales proporcionadas por la Universidad de Vigo).

Escenario 2: Docencia no-presencial

Debido a la situación excepcional, ante la imposibilidad de poder impartir la docencia de un modo presencial, se utilizarán medios virtuales para la impartición de las clases que sean habilitadas por la Universidad de Vigo.

Las prácticas serán entregadas por los estudiantes y evaluadas empleando los recursos de la plataforma de teledocencia disponible en su momento.

Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas/aulas/despachos virtuales proporcionadas por la Universidad de Vigo).

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Las metodologías docentes que se mantienen principalmente con una posible modificación temporal en la planificación según situación concreta.

No procede ninguna modificaciones de los contenidos a impartir.

Se aumenta la bibliografía con el material de elaboración propia (por ejemplo, guías de trabajo, vídeos y textos explicativos, problemas resueltos, etc.) para facilitar a auto-aprendizaje.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Las pruebas se mantienen con sus ponderaciones previstas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas en empresas**

Asignatura	Prácticas en empresas			
Código	007G410V01981			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
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://http://aero.uvigo.es/			
Descripción general	Mediante la realización de prácticas en empresa el alumno podrá aplicar las competencias y conocimientos adquiridos al lo largo de sus estudios, permitiendo reforzar su formación y facilitar su incorporación al mercado laboral.			

Competencias

Código	
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
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CE6	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
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.
CT2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT12	Compromiso ético y democrático

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias		
Conocimiento, comprensión y aplicación de la organización y planificación de una empresa o institución del sector aeroespacial.		CE6	
Conocimiento, comprensión y aplicación de los equipos de trabajo, del trabajo en equipo y de la comunicación oral y escrita en empresas e instituciones del sector aeroespacial, nacionales o extranjeras	CB3 CB4 CB5		CT2 CT3 CT4 CT11 CT12
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de distintos problemas técnicos concretos que aparecen en las empresas, aplicando con creatividad los conocimientos adquiridos en la carrera	CB2	CE19	CT12

Contenidos

Tema

- Conocimiento general por parte del estudiante del organigrama y de las líneas de actividad de la empresa o institución.
- Visita a las instalaciones.
 - Familiarización con la instrumentación, herramientas, lenguajes de programación y paquetes de software usuales.
 - Asignación del estudiante a un grupo de trabajo.
 - Asignación al estudiante de un paquete de trabajo concreto, correspondiente a uno de los trabajos activos de la empresa o a una de sus líneas de I+D+i, con su correspondiente cronograma.
 - Realización del trabajo encomendado.
 - Redacción de una memoria final sobre el trabajo realizado. Entrega de la documentación requerida junto con la memoria final

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticum, Practicas externas y clínicas	0	150	150

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

Metodologías

	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Realización de las prácticas externas en el organismo/empresa dentro del grupo de trabajo y tarea asignados

Atención personalizada

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Evaluación por parte del tutor de la empresa durante el desarrollo de las prácticas (informe oficial D5)	100	CB2 CB3 CB4 CB5
	Evaluación de la memoria de prácticas entregada por el alumno al finalizar la realización de las mismas.		CE6 CE19
	Evaluación del informe del tutor académico designado por el centro.		CT2 CT3 CT4 CT11 CT12
	Los estudiantes en prácticas deberán mantener un contacto continuado no solo con su tutor en la empresa, sino también con su tutor académico.		
	Al concluir las prácticas, los alumnos deberán entregar a su tutor académico una memoria final y el informe en documento oficial D6- Informe del estudiante.		
	En la evaluación se tendrá en cuenta el seguimiento realizado por el tutor académico y los informes entregados por el alumno.		

Otros comentarios sobre la Evaluación

Esta materia se rige por lo establecido en el reglamento de prácticas en empresa del centro:

http://aero.uvigo.es/images/docs/escuela/normativa/Practicas_EEAE.pdf

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Se adaptará la asignatura siguiendo en todo momento los cambios indicados desde el rectorado de la Universidad de Vigo.

Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías): Se realizará el seguimiento de las tutorías mediante herramientas virtuales (despacho virtual en campus remoto o herramientas similares) y/o email

Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir: En caso de crisis sanitaria se realizarán de forma telemática, siempre que la empresa esté de acuerdo. Asimismo, en caso de crisis, un porcentaje del número de horas podrán completarse mediante la realización de cursos on-line relacionados con la temática de la materia (por ejemplo cursos organizados por el Área de empleo de la Universidad). Estos cursos deben contar con la aprobación (previa a su realización) del tutor académico de las prácticas en empresa para poder ser reconocidos como parte de la materia

Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje: No es necesario

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

No hay pruebas adicionales. En caso de haber realizado cursos (aprobados por el coordinador académico de las prácticas en empresa) para completar el número de horas serán valorados.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo de Fin de Grado				
Asignatura	Trabajo de Fin de Grado			
Código	007G410V01991			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	4	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Ulloa Sande, Carlos			
Profesorado	Ulloa Sande, Carlos			
Correo-e	carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	El Trabajo de Fin de Grado (TFG) es un trabajo original y personal que cada alumno realizará de manera independiente bajo la tutoría del profesorado y le permitirá mostrar de manera integrada la adquisición del contenido de la formación y las competencias asociadas al título. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Competencias	
Código	
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
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CT2	Liderazgo, iniciativa y espíritu emprendedor
CT3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CT4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
CT5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
CT6	Capacidad de comunicación interpersonal
CT7	Capacidad de adaptación a nuevas situaciones con creatividad e innovación
CT8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
CT9	Capacidad de trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
CT10	Capacidad de tratar y actuar en situaciones de conflictos y negociación
CT11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios
CT12	Compromiso ético y democrático
CT13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados de aprendizaje		
Resultados de aprendizaje	Competencias	
Realización un trabajo personal y original tanto en el título como en los contenidos, realizado de manera autónoma bajo la tutorización docente, que debe permitir mostrar de forma integrada la adquisición de los contenidos formativos y las competencias asociadas al título.	CB2	CT2
	CB3	CT3
	CB4	CT4
	CB5	CT5
		CT6
		CT7
		CT8
		CT9
		CT10
		CT11
		CT12
		CT13

Contenidos

Tema	
Proyectos clásicos de ingeniería aeroespacial	Pueden cubrir, por ejemplo, el diseño y hasta la fabricación de un prototipo, la ingeniería de una instalación de producción o la implantación de un sistema en cualquiera campo aeroespacial.
Estudios técnicos, organizativos y económicos.	Consiste en estudios relacionados con equipos, materiales, sistemas, servicios, etc, relacionados con los campos de la ingeniería aeroespacial, que tratan de uno o más aspectos relacionados con el diseño, planificación, producción, gestión, explotación y cualquiera otro campo de ingeniería, relacionando alternativas técnicas con evaluaciones económicas y discutiendo y evaluando los resultados cuando sea apropiado.
Trabajos teórico-experimentales	De carácter teórico, computacional o experimental, que constituyen una contribución a la técnica nos distintos campos de la ingeniería, incluyendo, cuando sea apropiado, la evaluación y discusión económica y evaluación de los resultados.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio previo	0	90	90
Aprendizaje basado en proyectos	0	120	120
Trabajo tutelado	20	0	20
Proyecto	0	50	50
Presentación	1	19	20

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

Metodologías

	Descripción
Estudio previo	Trabajo autónomo de estudio orientado a la adquisición de conocimientos teóricos.
Aprendizaje basado en proyectos	Trabajo del estudiante orientado a la aplicación práctica.
Trabajo tutelado	Dedicación presencial del alumno en las instalaciones de la Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio: - Asistencia del alumno a los laboratorios de la escuela para el desarrollo del trabajo. - Tutorías con el tutor y/o con el co-tutor. Reuniones con el alumno dedicadas a la aplicación de métodos y técnicas, revisión de documentos, ensayos de la presentación, etc.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Tutorías personalizadas

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Proyecto	Evaluación del tutor: 25%	75	CB2 CT2 CB3 CT3 CB4 CT4 CB5 CT5
	Evaluación del tribunal: 50%		CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13
	- Calificación del alcance del proyecto. Se valorará la dificultad científico-técnica del trabajo (25%)		
	- Calificación de la documentación. Se valorará la calidad de la memoria de TFG (25%)		

Presentación	Evaluación del tribunal: 25%	25	CB2	CT2
	- Calificación de la defensa. Se valoran aspectos como la claridad en la presentación, empleo del tiempo, calidad del material empleado y contestación las preguntas del tribunal.		CB3	CT3
			CB4	CT4
			CB5	CT5
				CT6
				CT7
				CT8
				CT9
				CT10
				CT11
				CT12
				CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

El TFG es un ejercicio original que se realiza individualmente, es presentado y defendido ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el campo de Tecnologías específicas para la ingeniería Aeroespacial de carácter profesional en el que sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas. La realización y evaluación del TFG está regulado según normativa vigente tanto de la Universidad de Vigo, como de la EEAE

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Compromiso ético: se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio u otros) se considerará que la nota global en este curso será suspenso (0,0).

Requisitos: Para matricularse en el Trabajo Fin de Grado es necesario haber superado o estar matriculado en todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que se encuentra el TFG.

Información importante: El TFG sólo podrá ser defendido y evaluado cuando se tenga constancia de que el/la estudiante superó todos los créditos necesarios para la obtención del título de grado, excepto los correspondientes al propio TFG, según el Reglamento para la Realización del Trabajo de Fin de Grado aprobado en el Consejo de Gobierno el 15 de junio de 2016 y modificado el 13 de noviembre de 2018.

La originalidad de la memoria se estudiará a través de una aplicación informática para la detección de plagio.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantienen las metodologías docentes excepto en los trabajos de contenido experimental que modificarán su enfoque y sus contenidos para adaptarse a la imposibilidad de asistencia al centro.

* Metodologías docentes que se modifican

Trabajo tutelado:

- Asistencia a laboratorios: se suplirá con tutorías con el tutor y/o cotutor.

- Tutorías con tutor y/o co-tutor: alternativamente, se realizarán a través de la plataforma de Campus Remoto de la Universidad de Vigo.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las sesiones de tutorización se realizarán, alternativamente, por medios telemáticos (correo electrónico o videoconferencia) bajo la modalidad de concertación previa.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

Los trabajos de contenido experimental modificarán su enfoque y sus contenidos para adaptarse a la imposibilidad de asistencia al centro.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas que se modifican

En caso de no presencialidad, las defensas de los trabajos se realizará en la plataforma de Campus Remoto.
