



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).

Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
007M197V01101	Aerodinámica y aeroelasticidad avanzadas	1c	6
007M197V01102	Materiales y producción aeroespacial avanzados	1c	9
007M197V01103	Diseño, cálculo y certificación de aeronaves y vehículos espaciales	1c	9
007M197V01104	Mecánica de fluidos avanzada	1c	6
007M197V01201	Dinámica de vuelo	2c	6
007M197V01202	Cálculo avanzado de estructuras aeroespaciales	2c	6

O07M197V01203	Diseño, cálculo y certificación de sistemas de propulsión aeroespaciales	2c	6
O07M197V01204	Sistemas avanzados de navegación aérea	2c	6
O07M197V01205	Aviónica	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aerodinámica y aeroelasticidad avanzadas				
Asignatura	Aerodinámica y aeroelasticidad avanzadas			
Código	O07M197V01101			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento				
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 de "aerodinámica y aeroelasticidad avanzadas" profundiza en en los métodos de cálculo de las cargas aerodinámicas y aeroelásticas que un fluido ejerce sobre cuerpos aerodinámicos, esbeltos y romos en distintos rangos del régimen de vuelo de los aviones. Profundiza también en los fenómenos aerodinámicos que suceden en el vuelo de aviones u otros vehículos en régimen subsónico, transónico, supersónico e hipersónico, y además en los fenómenos aeroelásticos estáticos y dinámicos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A3	Comprensión y dominio de las leyes de la aerodinámica externa en los distintos regímenes de vuelo, y aplicación a la aerodinámica numérica y experimental
A4	Aplicación de los conocimientos adquiridos en distintas disciplinas a la resolución de problemas complejos de aeroelasticidad
A9	Capacidad para diseñar, ejecutar y analizar los ensayos en tierra y en vuelo de los vehículos aeroespaciales, y para llevar a cabo un proceso completo de certificación de los mismos
A14	Comprensión y dominio de las leyes de aerodinámica interna, así como aplicación junto con otras disciplinas, a la resolución de problemas complejos de aeroelasticidad y sistemas propulsivos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento y comprensión de la teoría potencial de alas en régimen subsónico y supersónico.	A3 A14
Capacidad de resolver problemas aerodinámicos aplicando los conocimientos adquiridos.	A3 A14
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio de la respuesta de aeronaves frente a cargas no estacionarias.	A3 A4 A9
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio aeroelástico.	A4
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la aeroelasticidad de ala, desde el punto de vista estático y dinámico.	A4 A9
Conocimiento y comprensión de los aspectos más importantes de la aeroelasticidad experimental.	A4 A9

Contenidos	
Tema	
1. Aerodinámica en régimen subsónico	<ul style="list-style-type: none"> o Teoría potencial de alas en régimen compresible subsónico. o Tomas de aire subsónicas y supersónicas. o Técnicas numéricas de métodos de torbellinos. o Técnicas experimentales (túneles aerodinámicos, instrumentación y técnicas de ensayo).

2. Aerodinámica en régimen supersónico	<ul style="list-style-type: none"> o Fenómenos transónicos en perfiles y alas. o Teoría potencia de alas en régimen supersónico. o Teoría potencial de cuerpos esbeltos. o Tomas de aire subsónicas y supersónicas. o Régimen hipersónico
3. Aeroelasticidad estática	<ul style="list-style-type: none"> o Sistemas continuos y sistemas discretos. Vibraciones forzadas de sistemas continuos. o Métodos aproximados para la resolución de sistemas continuos. Aeroelasticidad estática de las alas. Divergencia e inversión del mando.
4. Aeroelasticidad dinámica	<ul style="list-style-type: none"> o Aeroelasticidad dinámica de alas. o Aeroelasticidad avanzada. Aeroelasticidad en el dominio de Laplace. Aeroelasticidad no lineal. Aeroservoelasticidad. o Ensayos de dinámica estructural y aeroelasticidad. Ensayos aeroelásticos en vuelo.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio de casos	10	60	70
Prácticas de laboratorio	2	2	4
Lección magistral	29	0	29
Resolución de problemas	4.5	0	4.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Estudio previo	0	30	30
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
Presentación	1	0	1

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

Metodologías	
	Descripción
Estudio de casos	Realización de casos de estudio prácticos sobre los contenidos de la asignatura, los cuáles serán explicados e iniciados en el aula para ser terminados y entregados por parte del alumnado fuera del aula. Los casos de estudio requerirán del uso de software y/o del túnel del viento.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas programadas utilizando el túnel de viento. 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.
Lección magistral	Exposición de un tema o resolución de problemas por parte del profesorado según un guión previamente establecido.
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
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios que tratan aspectos puntuales de los contenidos de la asignatura, desarrollados por el alumnado fuera del aula
Estudio previo	Estudio del alumnado de forma autónoma, con el apoyo del profesorado si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad para las tutorías

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Realización de casos de estudio prácticos sobre los contenidos de la asignatura, los cuáles serán explicados e iniciados en el aula para ser terminados y entregados por parte del alumnado fuera del aula. El alumnado dispondrá de las tutorías necesarias con el profesorado para el seguimiento del desarrollo de los casos de estudio.
Estudio previo	Tutorías de apoyo al estudio del alumnado de forma autónoma, según los procedimientos establecidos por la universidad.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Estudio de casos	Cinco casos de estudio para cuya resolución se utilizará software y/o experimentación. La calificación de cada uno de ellos será de un 10% (tres de los casos de estudio), y 15% (dos de los casos de estudio).	60	A3 A4 A9 A14

Examen de preguntas objetivas	Examen basado en la resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura. Será en fecha de examen oficial. Nota mínima de 5.0.	35	A3 A4 A9 A14
Presentación	Presentaciones de los resultados de los casos de estudio a realizar por el alumnado a lo largo del curso.	5	A3 A4 A14

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación de primera oportunidad

Para superar la asignatura en la 1ª oportunidad 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. Además, la calificación del examen en fecha oficial debe ser superior o igual a 5 puntos sobre 10. La calificación final de la evaluación continua se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados.

Para la evaluación global, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la asignatura, incluyendo los contenidos y métodos utilizados en los casos de estudio. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

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>

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

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

Evaluación de segunda oportunidad

El estudiantado 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:

- Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en el examen final de primera oportunidad

En caso de obtener una calificación mayor o igual a 5 en el examen de segunda oportunidad, 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)

Evaluación de fin de carrera

Para la evaluación de fin de carrera, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la asignatura. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

A. Barrero Ripoll, **Aerodinámica de altas velocidades**, 978-84-9281-246-21, Garceta Grupo Editorial, 2011

Bibliografía Complementaria

Wright, J.R. and Cooper, J.E., **Introduction to Aircraft Aeroelasticity and Loads**, 978-0470-85840-0, John Wiley & Sons Ltd. 2007, 2007

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Dinámica de vuelo/O07M197V01201

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Mecánica de fluidos avanzada/O07M197V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Materiales y producción aeroespacial avanzados**

Asignatura	Materiales y producción aeroespacial avanzados			
Código	O07M197V01102			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Carou Porto, Diego			
Profesorado	Álvarez González, David Carou Porto, Diego			
Correo-e	diecapor@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Asignatura de materiales avanzados para la industria aeroespacial y producción.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A6	Conocimiento adecuado de los materiales metálicos y materiales compuestos utilizados en la fabricación de vehículos aeroespaciales
A7	Conocimientos y capacidades que permiten comprender y realizar los procesos de fabricación de los vehículos aeroespaciales
A15	Conocimiento adecuado de los materiales y procesos de fabricación utilizados en los sistemas de propulsión

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento adecuado de los materiales metálicos y materiales compuestos utilizados en la fabricación de vehículos aeroespaciales	A6
Conocimientos y capacidades que permiten comprender y realizar los procesos de fabricación de los vehículos aeroespaciales	A7
Conocimiento adecuado de los materiales y procesos de fabricación utilizados en los sistemas de propulsión	A15

Contenidos

Tema

Bloque Materiales

1. Criterios de selección y comportamiento en servicio de los materiales aeroespaciales.
 - Introducción a la selección de materiales.
 - Parámetros de diseño.
 - Propiedades mecánicas , térmicas, eléctricas, resistencia al medio.
2. Materiales metálicos avanzados para estructuras aeronáuticas.
 - Aleaciones de aluminio avanzadas.
 - Aceros inoxidables avanzados.
 - Materiales compuestos matriz polimérica.
3. Materiales metálicos avanzados para sistemas propulsivos aeronáuticos y espaciales.
 - Aleaciones de Titanio
 - Superalloys
 - Cerámicos
 - Materiales compuestos de matriz cerámica
4. Análisis de Fallos en Servicio
 - Resistencia a corrosión
 - Termofluencia
 - Fractografía
 - Fatiga

Bloque Producción

1. Introducción
2. Procesos de mecanizado no convencional
3. Micromecanizado
4. Fabricación aditiva de materiales compuestos
5. Procesos de acabado y tratamiento superficial
6. Introducción a sistemas de producción
7. Economía de la fabricación
8. Equilibrado de líneas
9. Tecnología de grupos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	30	60
Resolución de problemas	12	20	32
Prácticas de laboratorio	10	20	30
Prácticas con apoyo de las TIC	16	30	46
Trabajo tutelado	0	53	53
Examen de preguntas objetivas	4	0	4

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos fundamentales de la asignatura.
Resolución de problemas	Presentación y resolución por parte del profesor de problemas relativos a los procesos de fabricación estudiados de manera teórica con la participación activa de las/los estudiantes.
Prácticas de laboratorio	Introducción al trabajo con equipos de fabricación en el laboratorio.
Prácticas con apoyo de las TIC	Introducción al empleo de software de simulación de procesos de fabricación por parte del profesor. Con las instrucciones recibidas y trabajo autónomo, las/los estudiantes podrán resolver problemas específicos que permitan mejorar su conocimiento sobre los procesos estudiados.
Trabajo tutelado	Realización de trabajo individual y en grupos sobre temáticas propuestas y realización de presentaciones orales.

Atención personalizada

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

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	Entrega de problemas propuestos resueltos	10	A6 A7 A15
Prácticas de laboratorio	Entrega de informes	15	A6 A7 A15
Prácticas con apoyo de las TIC	Entrega de informes	15	A6 A7 A15
Trabajo tutelado	Entrega de memorias y realización de presentaciones	30	A6 A7 A15
Examen de preguntas objetivas	Cuestionario	30	A6 A7 A15

Otros comentarios sobre la Evaluación

El modelo de evaluación es evaluación continua. El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria. El examen global consistirá en un examen escrito en fecha oficial que cubra todos los aspectos evaluados en evaluación continua.

PRIMERA OPORTUNIDAD:

La asignatura se evalúa en base a cuatro parámetros:

-Exámenes teórico-prácticos (nota máxima 3 puntos). Consistirán en pruebas para cada una de las partes (materiales y producción) que se desarrollarán durante el curso y en la fecha oficial de examen.

En estas pruebas se evalúan los conocimientos teóricos de la asignatura, cuestiones relacionadas con los problemas y prácticas mediante un examen tipo test, desarrollo y/o respuesta corta.

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

-Prácticas de laboratorio (nota máxima 1,5 puntos). Se deberá participar en las actividades propuestas durante el curso y entregar los informes requeridos.

-Prácticas con apoyo de las TIC (nota máxima 1,5 punto). Se deberá participar en las actividades propuestas durante el curso y entregar los informes requeridos.

-Trabajo tutelado (nota máxima 3 puntos). Se deberá realizar el trabajo solicitado y entregar una memoria completa y realizar una presentación oral del trabajo.

Aprobarán la asignatura aquellos estudiantes que consigan una nota igual o superior a 5 puntos. No se hará media en caso de que en una parte de la asignatura la nota sea inferior a 3,5 puntos, siendo la nota final de actas suspenso.

No es posible recuperar ninguna prueba a posteriori, salvo causa justificada.

SEGUNDA OPORTUNIDAD:

El método de Evaluación es el mismo que el descrito para la PRIMERA OPORTUNIDAD.

Se podrán guardar trabajos de la primera oportunidad con calificación >5. En ningún caso se guardará la calificación de los exámenes.

OTRAS CONSIDERACIONES:

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

Las pruebas se desarrollarán durante el cuatrimestre. Los exámenes teórico-prácticos iniciales se desarrollarán en fechas a definir e indicadas a las/los estudiantes con antelación suficiente.

El calendario de pruebas de evaluación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro de la EEAE se encuentra publicado en

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

La evaluación fin de carrera seguirá los mismos criterios que la evaluación de 2ª oportunidad.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Mikell P. Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, 978-1-292-07611-9, Pearson, 2016

Lee Harper, Mike Clifford (EDITORS), **Design and Manufacture of Structural Composites**, 9780128191606, Elsevier, 2022

Abdel Salam Hamdy Makhlouf y Mahmood Aliokhazraei (edited), **Handbook of materials failure analysis with case studies from the aerospace and automotive industries**, 9780128009505, Elsevier, 2016

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendaciones

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño, cálculo y certificación de aeronaves y vehículos espaciales**

Asignatura	Diseño, cálculo y certificación de aeronaves y vehículos espaciales			
Código	O07M197V01103			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Profesorado	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Correo-e	alejandromanuel.gomez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	La asignatura "Diseño, cálculo y certificación de aeronaves y vehículos espaciales" es una disciplina de ingeniería aplicada. En ella se hace uso de los conocimientos aprendidos en el grado para abordar, la fase inicial de diseño conceptual según requisitos de diseño, y las dos fases de validación del diseño, el cálculo y la validación/certificación. En el primer bloque de la asignatura se sigue este proceso para aeronaves y en el segundo para vehículos espaciales			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Aptitud para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales
A5	Comprensión y dominio de la mecánica de vuelo atmosférico (actuaciones, estabilidad, control estático y dinámico), de la mecánica orbital y de la dinámica de actitud
A8	Conocimientos y capacidades para el análisis y diseño estructural de las aeronaves y vehículos espaciales, incluyendo la aplicación de programas de cálculo y diseño avanzado de estructuras
A9	Capacidad para diseñar, ejecutar y analizar los ensayos en tierra y en vuelo de los vehículos aeroespaciales, y para llevar a cabo un proceso completo de certificación de los mismos
A10	Conocimiento adecuado de los distintos subsistemas de las aeronaves y vehículos espaciales

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
ID1. Aptitud para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales	A1
ID5. Comprensión y dominio de la mecánica de vuelo atmosférico (actuaciones, estabilidad, control estático y dinámico), de la mecánica orbital y de la dinámica de actitud.	A5
ID8. Conocimientos y capacidades para el análisis y diseño estructural de las aeronaves y vehículos espaciales, incluyendo la aplicación de programas de cálculo y diseño avanzado de estructuras	A8
ID9. Capacidad para diseñar, ejecutar y analizar los ensayos en tierra y en vuelo de los vehículos aeroespaciales, y para llevar a cabo un proceso completo de certificación de los mismos.	A9
ID10. Conocimiento adecuado de los distintos subsistemas de las aeronaves y vehículos espaciales.	A10

Contenidos

Tema	
Aeronaves: requisitos y diseño preliminar	-Configuración general de aeronaves de transporte. -Características másicas, aerodinámicas y propulsivas. -Cálculo de actuaciones -Extensión a otras aeronaves
Aeronaves: diseño conceptual y arquitectura	-Estructura -Sistemas y equipos de abordó.
Aeronaves: certificación y ensayos	-Certificación de la aeronavegabilidad. -Ensayos de certificación -Investigación de accidentes.

Vehículos espaciales: requisitos y diseño preliminar	-Misiones espaciales -Entornos de operación y desarrollo -Orbitas -Geometría de misiones espaciales
Vehículos espaciales: diseño conceptual y arquitectura	-Subsistemas de vehículos espaciales -Potencia -Estructura -Control térmico -AOCS -Comunicaciones
Vehículos espaciales: verificación y ensayos	-Garantía de producto -Integración y ensayos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	41	41	82
Resolución de problemas	6	18	24
Prácticas con apoyo de las TIC	20	20	40
Trabajo tutelado	1	74	75
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Estudio de casos	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 de un tema o resolución de problemas por parte del profesorado según un guión previamente establecido.
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
Prácticas con apoyo de las TIC	Uso de los medios disponibles TIC en la escuela para abordar el prediseño tanto de aeronaves como de vehículos espaciales
Trabajo tutelado	Realización de casos de estudio prácticos con entrega de trabajo sobre los contenidos de la asignatura, los cuáles serán explicados e iniciados en el aula para ser terminados y entregados por parte del alumnado fuera del aula. El alumnado dispondrá de las tutorías necesarias con el profesorado para el seguimiento del desarrollo de los casos de estudio.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Realización de casos de estudio prácticos sobre los contenidos de la asignatura, los cuáles serán explicados e iniciados en el aula para ser terminados y entregados por parte del alumnado fuera del aula. El alumnado dispondrá de las tutorías necesarias con el profesorado para el seguimiento del desarrollo de los casos de estudio.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas de desarrollo	Examen basado en la resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura. Será en fecha de examen oficial. Nota mínima de 5.0.	40	A1 A5 A8 A9 A10
Estudio de casos	En la asignatura se desarrollarán dos casos de estudio, uno para aeronaves y otro para vehículos espaciales. En cada uno de ellos se deberá realizar el diseño preliminar y conceptual de un vehículo, utilizando los materiales impartidos en clase y los medios TIC disponibles. Los trabajos se presentarán en clase y cada uno de ellos supondrá un 30% de la nota de la asignatura.	60	A1 A5 A8 A9 A10

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación de primera oportunidad Evaluación continua

Para superar la asignatura en la 1ª oportunidad 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. Además, la calificación del examen en fecha oficial debe ser superior o igual a 5 puntos sobre 10. La calificación final de la evaluación continua se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados. El modo de evaluación por defecto será el de evaluación continua.

Evaluación global

Para la evaluación global, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la asignatura, incluyendo los contenidos y métodos utilizados en los casos de estudio. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

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>

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

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

Evaluación de segunda oportunidad

El estudiantado 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:

- Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en el examen final de primera oportunidad

En caso de obtener una calificación mayor o igual a 5 en el examen de segunda oportunidad, 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)

Evaluación de fin de carrera

Para la evaluación de fin de carrera, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la asignatura. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

J. Anderson, **Aircraft Performance & Design**, 978-0070019713, 1, McGraw-Hill Education, 1988

D. P. Reymer, **Aircraft Design: A Conceptual Approach**, 978-1624104909, 6, American Institute of Aeronautics & Ast., 2018

P. Fortescue, **Spacecraft Systems Engineering**, 978-0471619512, 3, Wiley, 2003

W. Larson, J. Wertz, **Space Mission Analysis and Design**, 978-0792359012, 3, Springer, 1999

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Cálculo avanzado de estructuras aeroespaciales/O07M197V01202

Diseño, cálculo y certificación de sistemas de propulsión aeroespaciales/O07M197V01203

Sistemas mecánicos, térmicos e eléctricos espaciales/O07M197V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de fluidos avanzada**

Asignatura	Mecánica de fluidos avanzada			
Código	O07M197V01104			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Correo-e	emortega@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Asignatura que incluye conocimientos avanzados de flujos de fluidos, conocimientos tanto de tipo teórico como numéricos, incluyendo flujos reactivos			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Conocimiento adecuado de la mecánica de fluidos avanzada, con especial incidencia en la mecánica de fluidos computacional y de los fenómenos de turbulencia
A12	Conocimiento adecuado de la mecánica de fluidos avanzada, con especial incidencia en las técnicas experimentales y numéricas utilizadas en la mecánica de fluidos
A13	Comprensión y dominio de los fenómenos asociados a combustión y a la transferencia de calor y masa

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber analizar flujos (tanto incompresibles como compresibles, incluyendo flujos con combustión) mediante técnicas de Dinámica de Fluidos Computacional.	A2 A12 A13

En esta asignatura, se trabajarán expresamente las siguientes competencias:
- el uso de métodos numéricos y/o analíticos para resolver un problema
- Trabajo mediante proyectos

Contenidos

Tema	
1. REVISION DE ECUACIONES DE NAVIER-STOKES	1.1. Principios de conservación de masa, cantidad de movimiento y energía. 1.2. Ecuaciones de Euler. 1.3. Condiciones iniciales y de contorno. 1.4. Formulación adimensional, parámetros adimensionales y semejanza física. Aplicación al flujo de Rayleigh.
2. CAPAS LIMITE	2.1 Introducción. Ecuaciones de la capa límite. Problemas de perturbaciones singulares. Espesores y consideraciones generales. Capas límite laminares 2.2. Ecuación integral de Karman. 2.3. Solución de Blasius. Efectos de succión/soplado. 2.4. Soluciones de Falkner-Skan. 2.5. Capa límite térmica. 2.6. Efectos de compresibilidad. Capas límite a muy alta velocidad

2. ECUACIONES DE NAVIER-STOKES PARA MEZCLAS REACTIVAS

2.1 Mezclas multicomponentes: Fracción molar. Fracción másica. Ecuación de estado. Velocidad de difusión.

2.2 Ecuación de conservación de las especies químicas. Transporte molecular en mezclas multicomponentes. Ecuaciones de Navier-Stokes para flujo reactivos

2.3 Introducción a la química de combustión. Raciones globales y elementales. Dependencia de las constantes de reacción con la temperatura. Hipótesis de estado estacionario. Hipotesis de equilibrio parcial

2.4 Termoquímica. Estequiometría y dosado. Temperatura adiabática de llama. Equilibrio químico.

2.5 Escalas de longitud y tiempo. Números adimensionales relevantes.

2.6 Aplicaciones. Simulación numérica de procesos de combustión

3. TURBULENCIA.

3.1 Repaso de propiedades de turbulencia. Turbulencia libre. Capa límite turbulenta. Leyes de pared dinámicas y térmicas

3.2 Modelos RANS y LES.

4. TECNICAS DE CALCULO NUMERICO AVANZADO EN MECANICA DE FLUIDOS

4.1 Métodos de Volúmenes finitos

4.2 Implementación del método de volúmenes finitos

4.3 Métodos de acoplamiento presión-velocidad. Métodos basados en densidad.

4.4 Ejemplos de discretización

4.5 Residuos y su significado.

4.6 Aplicaciones: Simulación numérica de diversos flujos, tanto incompresibles como compresibles

5. INTRODUCCION TEORICA A LOS METODOS EXPERIMENTALES

5.1. Caracterización de Flujo Turbulento

5.2. Medida de Temperatura y Flujo de Calor

5.3 Medida de Presión

5.4 Medida de fuerza

5.5 Anemometría de Hilo Caliente.

5.6 Anemometría Láser

5.7 Otros sistemas de medida y visualización de flujos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	29	0	29
Prácticas con apoyo de las TIC	16.5	0	16.5
Trabajo tutelado	0	62	62
Resolución de problemas	0	40	40
Resolución de problemas y/o ejercicios	2.5	0	2.5

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor 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.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, que se realizan en aulas de informática.
Trabajo tutelado	Actividad en la que se formula uno o varios problemas de extensión temporal más larga, donde el alumno debe aplicar los conocimientos adquiridos tanto en las clases magistrales como en las clases de prácticas informáticas.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se atenderá de forma personalizada al alumno en la sesión de preguntas que se formularán durante las sesiones magistrales, así como en las prácticas informáticas. Asimismo se atenderá al alumno de forma personalizada en las sesiones de tutorías de la asignatura.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se atenderá de forma personalizada al alumno en la sesión de preguntas que se formularán durante las sesiones magistrales, así como en las prácticas informáticas. Asimismo se atenderá al alumno de forma personalizada en las sesiones de tutorías de la asignatura.
Trabajo tutelado	Se atenderá al alumno de forma personalizada en las sesiones de tutorías de la asignatura.
Resolución de problemas	Se atenderá al alumno de forma personalizada en las sesiones de tutorías de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Trabajo tutelado	Prueba en la que se plantea una situación o problemática de un flujo fluido concreto. El alumno analizará y resolverá el problema usando las técnicas numéricas de la asignatura. Este trabajo se entregará en la plataforma Moovi de la asignatura con anterioridad a la fecha oficial del examen de la asignatura	40	A2 A12 A13
Resolución de problemas	Realización de dos pruebas para evaluar las competencias adquiridas. Estas pruebas pueden incluir preguntas cerradas con diferentes alternativas de respuesta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...), la aplicación de los conocimientos a la resolución de problemas concretos de fluidos, o la realización de un trabajo de simulación numérica. Cada una de las pruebas tendrá un peso de un 30% sobre la nota final de la asignatura. Una de las pruebas se realizará en la fecha oficial del examen final de la asignatura	60	A2 A12 A13

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación de primera oportunidad:

Para superar la asignatura en la 1ª oportunidad se requerirá obtener una calificación superior a 5 puntos sobre 10 en la valoración conjunta de las pruebas de evaluación continua, las entregas de trabajos durante el desarrollo de las clases, y el examen realizado en la fecha oficial. La calificación final de la evaluación continua se obtendrá de acuerdo con los porcentajes indicados.

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

Evaluación global:

se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la asignatura, incluyendo los contenidos y métodos utilizados en los casos de estudio. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

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>

Evaluación de segunda oportunidad:

El estudiantado 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:

Evaluación de fin de carrera:

Para la evaluación de fin de carrera, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la

asignatura. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

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

H K Versteeg and W Malalasekera, **An Introduction to Computational Fluid Dynamics THE FINITE VOLUME METHOD**, 2nd Ed., Prentice Hall, 2007

Bibliografía Complementaria

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

Stavros Tavoularis, **Measurement in Fluid Mechanics**, Cambridge University Press,, 2005

GLASSMAN, **Combustion**, 4th edition, Elsevier, 2008

www.openfoam.org,

www.openfoam.com,

Recomendaciones

Otros comentarios

Dedicar el tiempo indicado de trabajo personal asignado, así como recurrir a tutorías personales con el profesor para resolver las posibles dudas que surjan durante el trabajo personal del alumno.

Se recomienda un seguimiento total de la materia así como una actitud activa en las clases.

DATOS IDENTIFICATIVOS

Dinámica de vuelo

Asignatura	Dinámica de vuelo			
Código	O07M197V01201			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Navarro Medina, Fermín			
Profesorado	Navarro Medina, Fermín			
Correo-e	fermin.navarro.medina@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general				

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A5	Comprensión y dominio de la mecánica de vuelo atmosférico (actuaciones, estabilidad, control estático y dinámico), de la mecánica orbital y de la dinámica de actitud

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprensión y dominio de la mecánica de vuelo atmosférico (actuaciones, estabilidad, control estático y dinámico), de la mecánica orbital y de la dinámica de actitud.	A5

Contenidos

Tema	
1. Estabilidad y control estáticos del avión	<ul style="list-style-type: none">- Repaso breve de estabilidad estática y control estático del avión.- Respuesta del avión a entradas en los mandos aerodinámicos.- Estabilidad y control estáticos longitudinales en maniobra
2. Estabilidad y control dinámicos del avión	<ul style="list-style-type: none">- Linealización de las ecuaciones generales del movimiento del avión.- Derivadas de estabilidad longitudinales y lateral-direccionales.- Modos dinámicos longitudinales y lateral-direccionales.- Estabilidad y controlabilidad dinámicas en lazo cerrado.- Cualidades de vuelo (FQ) y sistemas de control de vuelo (FCS).
3. Mecánica orbital y dinámica de actitud de vehículos espaciales	<ul style="list-style-type: none">- Cinemática de actitud rotacional- Dinámica de actitud de sólido rígido- Maniobras rotacionales y control de actitud

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Estudio de casos	12	62	74
Lección magistral	29	0	29
Estudio previo	0	30	30
Resolución de problemas	4.5	0	4.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Examen de preguntas objetivas	1.5	0	1.5
Presentación	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Estudio de casos	Realización de casos de estudio prácticos sobre los contenidos de la asignatura, los cuáles serán explicados e iniciados en el aula para ser terminados y entregados por parte del alumnado fuera del aula. Los casos de estudio requerirán del uso de software.

Lección magistral	Exposición de un tema o resolución de problemas por parte del profesorado según un guión previamente establecido.
Estudio previo	Estudio del alumnado de forma autónoma, con el apoyo del profesorado si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad para las tutorías
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
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios que tratan aspectos puntuales de los contenidos de la asignatura, desarrollados por el alumnado fuera del aula

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Realización de casos de estudio prácticos sobre los contenidos de la asignatura, los cuáles serán explicados e iniciados en el aula para ser terminados y entregados por parte del alumnado fuera del aula. El alumnado dispondrá de las tutorías necesarias con el profesorado para el seguimiento del desarrollo de los casos de estudio.
Estudio previo	Tutorías de apoyo al estudio del alumnado de forma autónoma, según los procedimientos establecidos por la universidad.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Estudio de casos	Cuatro casos de estudio a realizar durante el cuatrimestre de forma distribuida en el tiempo, y para cuya resolución se utilizará software. La calificación de cada uno de ellos será de un 15%.	60	A5
Examen de preguntas objetivas	Examen basado en la resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura. Será en fecha de examen oficial. Nota mínima de 5.0.	35	A5
Presentación	Presentaciones de los resultados de los casos de estudio a realizar por el alumnado a lo largo del curso.	5	A5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación de primera oportunidad

Para superar la asignatura en la 1ª oportunidad 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. Además, la calificación del examen en fecha oficial debe ser superior o igual a 5 puntos sobre 10. La calificación final de la evaluación continua se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados.

Para la evaluación global, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la asignatura, incluyendo los contenidos y métodos utilizados en los casos de estudio. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

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>

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

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

Evaluación de segunda oportunidad

El estudiantado 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:

- Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en el examen final de primera oportunidad

En caso de obtener una calificación mayor o igual a 5 en el examen de segunda oportunidad, 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)

Evaluación de fin de carrera

Para la evaluación de fin de carrera, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la asignatura. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Gómez Tierno M.A., Pérez Cortés M., Puentes Márquez C, **Mecánica del vuelo**, 978-84-15452-01-0, 2, Ibergarceta Publicaciones, 2012

Bibliografía Complementaria

Bong Wie, **Space Vehicle Dynamics and Control**, 978-1-56347-953-3, 2, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2008

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Aerodinámica y aeroelasticidad avanzadas/O07M197V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS**Cálculo avanzado de estructuras aeroespaciales**

Asignatura	Cálculo avanzado de estructuras aeroespaciales			
Código	O07M197V01202			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento				
Coordinador/a	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Profesorado	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Correo-e	alejandromanuel.gomez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En la asignatura "Cálculo avanzado de estructuras aeroespaciales" se parte de los conocimientos más generales adquiridos en el grado sobre el funcionamiento de las estructuras, para particularizar en las estructuras de uso aeroespacial, que tienen unos requisitos que las diferencian del resto de estructuras. Tras completar el curso el alumno debe ser capaz de diseñar y analizar las combinaciones estructuras y materiales en las condiciones de contorno más habituales en la industria.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Aptitud para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales
A6	Conocimiento adecuado de los materiales metálicos y materiales compuestos utilizados en la fabricación de vehículos aeroespaciales
A8	Conocimientos y capacidades para el análisis y diseño estructural de las aeronaves y vehículos espaciales, incluyendo la aplicación de programas de cálculo y diseño avanzado de estructuras

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
ID1. Aptitud para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales.	A1
ID6. Conocimiento adecuado de los materiales metálicos y materiales compuestos utilizados en la fabricación de vehículos aeroespaciales.	A6
ID8. Conocimientos y capacidades para el análisis y diseño estructural de las aeronaves y vehículos espaciales, incluyendo la aplicación de programas de cálculo y diseño avanzado de estructuras.	A8

Contenidos

Tema	
Tipos de estructuras aeroespaciales	-Tipologías de estructuras -Estructuras de uso aeronáutico -Estructuras de uso espacial
Tipos de análisis estructural	-Análisis estático -Análisis dinámico -Análisis estabilidad
Materiales de uso aeroespacial	-Materiales elásticos lineales -Materiales elásticos no lineales -Materiales plásticos -Materiales visco-elásticos
Análisis multidisciplinar y optimización	-Análisis multidisciplinar acoplado -Optimización de estructuras

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	29	29	58
Prácticas con apoyo de las TIC	15.5	0	15.5
Estudio de casos	1	73	74

*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 directrices de un trabajo o ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de los conocimientos en un contexto determinado y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales en relación con la materia, a través de las TIC, fundamentalmente con herramientas de simulación utilizadas en la industria.
Estudio de casos	Realización de casos de estudio prácticos sobre los contenidos de la asignatura, los cuáles serán explicados e iniciados en el aula para ser terminados y entregados por parte del alumnado fuera del aula. Los casos de estudio requerirán del uso de software específico

Atención personalizada

Metodologías Descripción

Estudio de casos	Realización de casos de estudio prácticos sobre los contenidos de la asignatura, los cuáles serán explicados e iniciados en el aula para ser terminados y entregados por parte del alumnado fuera del aula. El alumnado dispondrá de las tutorías necesarias con el profesorado para el seguimiento del desarrollo de los casos de estudio
------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas objetivas	Examen basado en la resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura. Será en fecha de examen oficial. Nota mínima de 5.0.	40	A1 A6 A8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación de primera oportunidad

Para superar la asignatura en la 1ª oportunidad 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. Además, la calificación del examen en fecha oficial debe ser superior o igual a 5 puntos sobre 10. La calificación final de la evaluación continua se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados.

Para la evaluación global, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la asignatura, incluyendo los contenidos y métodos utilizados en los casos de estudio. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

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>

Las pruebas de evaluación continua se realizarán dentro del horario lectivo. El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

Evaluación de segunda oportunidad

El estudiantado 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:- Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en el examen final de primera oportunidad

En caso de obtener una calificación mayor o igual a 5 en el examen de segunda oportunidad, 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).

Evaluación de fin de carrera

Para la evaluación de fin de carrera, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la

asignatura. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

T. H. G. Megson, **Aircraft Structures for Engineering Students**, 978-0081009147, 6, Butterworth-Heinemann, 2016

D. J. Peery, **Aircraft Structures**, 978-0486485805, Dover Publications, 2011

Bruhn, **Analysis and Design of Flight Vehicle Structures**, 978-0961523404, Jacobs Pub, 1973

M. Niu, **Airframe Structural Design: Practical Design Information and Data on Aircraft Structures**, 978-9627128045, 1988

J. Wijker, **Spacecraft Structures**, 978-3540755524, Springer, 2008

V.P Singh, **Mechanical Vibrations**, Dhanpat Rai, 2014

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Dinámica de vuelo/O07M197V01201

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Materiales y producción aeroespacial avanzados/O07M197V01102

Otros comentarios

Dada la ausencia de la asignatura de Vibraciones en uno de las dos intensificaciones del grado se recomienda encarecidamente a los alumnos que no la hayan cursado el estudio de los conceptos que se dan en dicha asignatura. En particular el libro Mechanical Vibrations incluido en la bibliografía recomendada constituye una buena introducción.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño, cálculo y certificación de sistemas de propulsión aeroespaciales**

Asignatura	Diseño, cálculo y certificación de sistemas de propulsión aeroespaciales			
Código	007M197V01203			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Profesorado	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Correo-e	alejandromanuel.gomez@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura el objetivo principal es desarrollar la capacidad de diseñar y calcular actuaciones de aerorreactores y de sus componentes.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
A11	Aptitud para proyectar, construir y seleccionar la planta de potencia más adecuada para un vehículo aeroespacial, incluyendo las plantas de potencia autoderivadas			
A16	Conocer adecuado de aerorreactores, turbinas de gas, motores cohete y turbomáquinas			
A17	Capacidad de acometer el diseño mecánico de distintos componentes de un sistema propulsivo, así como del sistema propulsivo en su conjunto			
A18	Capacidad para diseñar, ejecutar y analizar los ensayos de sistemas propulsivos, y para llevar a cabo el proceso completo de certificación de los mismos			
A19	Conocimiento adecuado de los distintos subsistemas de las plantas propulsivas de vehículos aeroespaciales			

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
ID11. Aptitud para proyectar, construir y seleccionar la planta de potencia más adecuada para un vehículo aeroespacial, incluyendo las plantas de potencia autoderivadas.	A11
ID16. Conocer adecuado de aerorreactores, turbinas de gas, motores cohete y turbomáquinas.	A16
ID17. Capacidad de acometer el diseño mecánico de distintos componentes de un sistema propulsivo, así como del sistema propulsivo en su conjunto.	A17
ID18. Capacidad para diseñar, ejecutar y analizar los ensayos de sistemas propulsivos, y para llevar a cabo el proceso completo de certificación de los mismos.	A18
ID19. Conocimiento adecuado de los distintos subsistemas de las plantas propulsivas de vehículos aeroespaciales.	A19

Contenidos

Tema	
Actuaciones de aerorreactores	-Actuaciones globales: biejes, turbohélices, turbofanos -Actuaciones de componentes: tomas, compresores, cámaras de combustión, turbinas, toberas -Actuaciones no estacionarias
Ensayos y materiales	-Bancos de ensayos -Cálculo de los parámetros no medidos -Modelos pre-ensayo -Materiales usados en aerorreactores
Aspectos multidisciplinares de sistemas propulsivos	-Interacción con otros subsistemas -Funciones objetivo -Aplicación al diseño de sistemas de control -Otros aspectos a considerar

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	29	30	59
Resolución de problemas	16.5	40	56.5
Trabajo tutelado	0	32	32
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
Trabajo	0.5	0	0.5

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices de un trabajo o ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y /o ejercicios relacionados con la materia. El estudiantado debe desarrollar las soluciones adecuadas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele emplear como complemento de la lección magistral.
Trabajo tutelado	Actividad en la que se formulan un problema de diseño relacionados con la materia. El estudiantado debe desarrollar por su cuenta las soluciones adecuadas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos. Al final del curso debe presentar el trabajo en clase

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Realización de problemas prácticos sobre los contenidos de la asignatura, los cuáles serán explicados e iniciados en el aula para ser terminados y entregados por parte del alumnado fuera del aula. El alumnado dispondrá de las tutorías necesarias con el profesorado para el seguimiento del desarrollo de los casos de estudio
Trabajo tutelado	Realización de un trabajo sobre los contenidos de la asignatura, los cuáles serán explicados e iniciados en el aula para ser terminados y entregados por parte del alumnado fuera del aula. El alumnado dispondrá de las tutorías necesarias con el profesorado para el seguimiento del desarrollo de los casos de estudio

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Examen de preguntas de desarrollo	Dos exámenes basados en la resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura. El primero se realizará en clase y el segundo será en fecha de examen oficial. Nota mínima de 5.0. Cada examen valdrá el 40% de la nota final.	80	A11 A16 A17 A18 A19
Trabajo	Trabajo que consiste en el diseño de un sistema de propulsión con los conceptos aprendidos en la asignatura y con presentación en clase	20	A11 A16 A17 A18 A19

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación de primera oportunidad

Para superar la asignatura en la 1ª oportunidad 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. Además, la calificación del examen en fecha oficial debe ser superior o igual a 5 puntos sobre 10. La calificación final de la evaluación continua se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados.

Para la evaluación global, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la asignatura, incluyendo los contenidos y métodos utilizados en el trabajo. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

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>

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

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

Evaluación de segunda oportunidad

El estudiantado 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:

- Obtener una nota inferior a 5 puntos sobre 10 en el examen final de primera oportunidad

En caso de obtener una calificación mayor o igual a 5 en el examen de segunda oportunidad, 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)

Evaluación de fin de carrera

Para la evaluación de fin de carrera, se realizará un examen el día de la fecha oficial, que incluye todos los contenidos de la asignatura. La calificación de dicho examen para superar la asignatura será de 5 puntos sobre 10.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

J.L Kerrebrock, **Aircraft Engines and Gas Turbines**, 978-0262534031, 2, MIT Press, 1992

G. Sutton, **Rocket Propulsion Elements**, 978-1118753651, 9, Wiley, 2016

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Diseño, cálculo y certificación de aeronaves y vehículos espaciales/O07M197V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas avanzados de navegación aérea**

Asignatura	Sistemas avanzados de navegación aérea			
Código	O07M197V01204			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento				
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	González Jorge, Higinio			
Correo-e	higiniog@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	La materia proporciona una visión fundamental de la navegación y circulación aérea. Su objetivo es describir como se emplea la información obtenida por diferentes sensores para permitir una navegación aérea segura y eficiente.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A20	Aptitud para definir y proyectar los sistemas de navegación y gestión del tráfico aéreo, para diseñar el espacio aéreo, las maniobras y las servidumbres aeronáuticas
A21	Conocimiento adecuado de la aviónica y el software embarcado, las técnicas de simulación y control utilizadas en navegación aérea
A22	Conocimiento adecuado de la propagación de ondas y la problemática de los enlaces con estaciones terrestres
A23	Capacidad para proyectar sistemas RADAR y ayudas a navegación aérea
A25	Conocimiento adecuado de las distintas normativas aplicables a la navegación y circulación aéreas, así como la capacidad para certificar los sistemas de navegación aérea
A33	Competencia para planificar, proyectar, gestionar y certificar los procedimientos, infraestructuras y sistemas que soportan la actividad aeroespacial, incluyendo los sistemas de navegación aérea.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Aptitud para definir y proyectar los sistemas de navegación y gestión del tráfico aéreo, para diseñar el espacio aéreo, las maniobras y las servidumbres aeronáuticas	A20
Conocimiento adecuado de la aviónica y el software embarcado, las técnicas de simulación y control utilizadas en navegación aérea	A21
Conocimiento adecuado de la propagación de ondas y la problemática de los enlaces con estaciones terrestres	A22
Capacidad para proyectar sistemas RADAR y ayudas a navegación aérea	A23
Conocimiento adecuado de las distintas normativas aplicables a la navegación y circulación aéreas, así como la capacidad para certificar los sistemas de navegación aérea	A25
Competencia para planificar, proyectar, gestionar y certificar los procedimientos, infraestructuras y sistemas que soportan la actividad aeroespacial, incluyendo los sistemas de navegación aérea	A33

Contenidos

Tema
1. Introducción a la Navegación. Cartografía aeronáutica. Sistema de referencia WGS84 ligado a Tierra.
2. Posicionamiento por superficies de situación basado en radiofaros. Sistemas VOR, ILS, DME.
3. Posicionamiento satelital. Sistemas GPS, GLONASS, GALILEO. Sistema ADSB.
4. Sistemas de medida inercial.
5. Algoritmos de estimación de la posición. Filtro de Kalman.

6. Organización y diseño del espacio aéreo.

Gestión de flujos y de la separación.

7. Sistemas CNS/ATM. Normativa, definición de requisitos operacionales, explotación y mantenimiento.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	29	0	29
Prácticas de laboratorio	16.5	0	16.5
Trabajo tutelado	0	102	102
Examen de preguntas objetivas	1.25	0	1.25
Examen de preguntas objetivas	1.25	0	1.25

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia mediante medios audiovisuales.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas mediante herramientas software.
Trabajo tutelado	El/la alumno/a realizará un trabajo basado en unas especificaciones técnicas definidas por el profesor/a.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higiniog@uvigo.gal
Prácticas de laboratorio	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higiniog@uvigo.gal
Trabajo tutelado	Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higiniog@uvigo.gal

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Memoria de prácticas	15	A20 A21 A22 A23 A25 A33
Trabajo tutelado	Proyecto	15	A20 A21 A22 A23 A25 A33
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial I	35	A20 A21 A22 A23 A25 A33
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial II	35	A20 A21 A22 A23 A25 A33

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Las pruebas de evaluación continua se realizarán dentro del horario lectivo

Las fechas oficiales de examen en todas las convocatorias (primera oportunidad, segunda oportunidad o final de carrera) se utilizan para que el/la estudiante realice un examen global de la materia, si no opta por la evaluación continua o suspende la misma. La cualificación de dicho examen corresponderá al 100 % de la materia y tendrá una duración de 2.5 horas.

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

Francisco Javier Sáez Nieto, **Navegación aérea: Posicionamiento, Guiado y Gestión del Tráfico Aéreo**, 8415452314, Iberarceta Publicaciones S.L., 2012

Bibliografía Complementaria

Luis Pérez Sanz et al., **Introducción al sistema de navegación aérea**, 8415452810, Iberarceta Publicaciones S.L., 2013

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aviónica/O07M197V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aviónica**

Asignatura	Aviónica			
Código	O07M197V01205			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería Aeronáutica			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	González Jorge, Higinio			
Correo-e	higiniog@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descripción general	Esta materia pretende enseñar al alumno los principales sistemas electrónicos presentes en una aeronave, tanto en lo relativo a sistemas de comunicación como de navegación.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código				
A21	Conocimiento adecuado de la aviónica y el software embarcado, las técnicas de simulación y control utilizadas en navegación aérea			
A22	Conocimiento adecuado de la propagación de ondas y la problemática de los enlaces con estaciones terrestres			
A23	Capacidad para proyectar sistemas RADAR y ayudas a navegación aérea			
A24	Conocimiento adecuado de las tecnologías de información y las comunicaciones aeronáuticas			

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento adecuado de la aviónica y el software embarcado, las técnicas de simulación y control utilizadas en navegación aérea.	A21
Conocimiento adecuado de la propagación de ondas y la problemática de los enlaces con estaciones terrestres	A22
Capacidad para proyectar sistemas RADAR y ayudas a navegación aérea	A23
Conocimiento adecuado de las tecnologías de información y las comunicaciones aeronáuticas	A24

Contenidos

Tema
1. Introducción y problemas específicos en equipos embarcados.
2. Ruido e interferencia. Compatibilidad EM. Soluciones ópticas y optoelectrónicas.
3. Sistemas de alimentación. Requisitos y estructuras.
4. Sensores, actuadores y otros dispositivos de entrada y salida.
5. Recogida y entrega electrónica de señales y preproceso.
6. Transmisión de señales en banda base. Buses ARINC y MIL.
7. Procesamiento de la información y software embarcado. Técnicas de Simulación y Control.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	29	0	29
Prácticas de laboratorio	16.5	0	16.5
Trabajo tutelado	0	102	102
Examen de preguntas objetivas	1.25	0	1.25
Examen de preguntas objetivas	1.25	0	1.25

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia mediante medios audiovisuales.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas mediante montajes de laboratorio.
Trabajo tutelado	El/la alumno/a realizará un trabajo basado en unas especificaciones técnicas definidas por el profesor/a.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higinio@uvigo.gal
Prácticas de laboratorio	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higinio@uvigo.gal
Trabajo tutelado	Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higinio@uvigo.gal

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Prácticas de laboratorio	Memoria de prácticas	10	A21 A22 A23 A24
Trabajo tutelado	Proyecto	30	A21 A22 A23 A24
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial I	30	A21 A22 A23 A24
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial II	30	A21 A22 A23 A24

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

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

Las fechas oficiales de examen en todas las convocatorias (primera oportunidad, segunda oportunidad o final de carrera) se utilizan para que el/la estudiante realice un examen global de la materia, si no opta por la evaluación continua o suspende la misma. La cualificación de dicho examen corresponderá al 100 % de la materia y tendrá una duración de 2.5 horas.

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

Jesús Martínez Rueda, **Aviónica básica en aeronaves**, 9788428341158, Ediciones Paraninfo, 2021

Ian Moir, Allan Seabridge, **Aircraft Systems: Mechanical, electrical, and avionics subsystems integration**, 9780470770931, John Wiley & Sons, Ltd, 2008

R.P.G. Collinson, **Introduction to Avionics Systems**, 978-94-007-0708-5, Elsevier, 2011

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Sistemas avanzados de navegación aérea/O07M197V01204
