



DATOS IDENTIFICATIVOS

Aerodinámica y aeroelasticidad

Asignatura	Aerodinámica y aeroelasticidad			
Código	O07G410V01923			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	3	2c
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	<p>La asignatura comprende el estudio de las fuerzas aerodinámicas que determinan la dinámica del vuelo y el papel de las distintas variables involucradas en los fenómenos aerodinámicos de perfiles, alas, y toberas, considerando el flujo tanto compresible como incompresible. Además se hace una introducción a la aeroelasticidad.</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>			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
C20	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga de inestabilidad estructural y de aeroelasticidad.
C22	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo en todos los regímenes, para determinar las distribuciones de presiones y las fuerzas sobre las aeronaves.
C25	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo de diseño y proyecto aeronáutico; el uso de la experimentación aerodinámica y de los parámetros más significativos en la aplicación teórica; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; la simulación, diseño, análisis e interpretación de experimentación y operaciones en vuelo; los sistemas de mantenimiento y certificación de aeronaves.
C26	Conocimiento aplicado de: aerodinámica; mecánica y termodinámica, mecánica del vuelo, ingeniería de aeronaves (ala fija y alas rotatorias), teoría de estructuras.
C28	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo en cualquier régimen y determinan las distribuciones de presiones y las fuerzas aerodinámicas.
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D11	Tener motivación por la calidad con sensibilidad hacia temas del ámbito de los estudios

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de los fenómenos aerodinámicos y de las leyes que gobiernan su comportamiento;	A2 A3	C22 C26 C28	D3 D4
Conocimiento, comprensión y síntesis de los fundamentos del vuelo de las aeronaves	A3 A5	C22 C25 C26	D5 D6
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados al estudio aeroelástico	A2 A3	C20 C25 C28	D8 D11
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la aeroelasticidad de un perfil, desde el punto de vista estático (problemas de divergencia torsional y de inversión de mando) y dinámico (problemas de flameo y bataneo)	A3 A5	C20 C25 C28	D3 D4
Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de la aeroelasticidad de estructuras unidimensionales y bidimensionales	A3	C20 C22 C26	D6 D8
Conocimiento y comprensión de los aspectos más importantes de la aeroelasticidad experimental, y más concretamente de los ensayos en tierra y en vuelo de las aeroestructuras	A5	C20 C25	D8

Contenidos

Tema

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

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	15	10	25
Estudio previo	0	26.5	26.5
Trabajo tutelado	8	25	33
Resolución de problemas	18.5	55	73.5
Talleres	2	0	2
Lección magistral	30	10	40
Resolución de problemas	1.5	0	1.5
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 prácticas programadas utilizando el túnel de viento y procesos de fabricación de maquetas. La realización de la práctica requiere la preparación de la misma mediante un diseño previo, la asistencia a las sesiones de prácticas y la realización de un informe por parte del grupo de alumnos/as.
Estudio previo	Estudio del alumnado de forma autónoma, con el apoyo del profesorado si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad
Trabajo tutelado	El trabajo de la asignatura consiste en la realización de un proyecto aerodinámico basado en perfiles y alas de avión. El trabajo lo realiza el grupo de alumnos/as, dedicando sesiones de trabajo en clase para tutorización y seguimiento. El trabajo está coordinado con otro trabajo de la asignatura de Aeronaves de Ala Fija y Rotatoria.
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.
Resolución de problemas	Examen parcial 1 basado en la resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura de entre los temas 1 y 2.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio previo	El alumno estudia de forma autónoma, con el apoyo del profesor si así lo requiere según los procedimientos establecidos por la universidad
Talleres	Taller de software de simulación aerodinámica, cuya utilización sirve de apoyo para el resto de la asignatura, tanto para la resolución de problemas, como para la elaboración de las prácticas y/o para los trabajos. El taller será guiado por el profesor de la asignatura.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Trabajo tutelado	El trabajo de la asignatura consiste en la realización de un proyecto aerodinámico basado en perfiles y alas de avión. El trabajo lo realiza el grupo de alumnos/as, dedicando sesiones de trabajo en clase para tutorización y seguimiento.	35	A2 A3	C20 C22 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas	Examen parcial 1 basado en la resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura de entre los temas 1 y 2. Se puede recuperar en una prueba sobre los mismos temas, el día del examen en fecha oficial si la nota del parcial es inferior a 5.0.	30			
Examen de preguntas objetivas	Examen parcial 2 a realizar el día de la fecha oficial, basado en la resolución de problemas y/o preguntas conceptuales sobre los contenidos de la asignatura de entre los temas 2 y 3. La nota media entre el examen parcial 1 (o la recuperación para quién corresponda) y el examen parcial 2 deber ser mayor a 5.0, para hacer media con el resto de actividades de la evaluación continua. Este examen parcial 2 no tiene recuperación.	30	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5
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.	5	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D6 D11

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 parcial 1 (o de la recuperación en fecha oficial) junto con la del examen parcial 2 debe ser superior a 5 puntos sobre 10. La calificación final de la evaluación continua se obtendrá de acuerdo a los porcentajes indicados. En el caso de no cumplir ambas condiciones la nota final será la resultante del mínimo de la nota media de evaluación continua y de 4.0.

Para la evaluación global, 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.

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

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

Mecánica del vuelo/O07G410V01924

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Mecánica de fluidos II y CFD/O07G410V01922

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Mecánica de fluidos/O07G410V01402