



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Mecánica de fluidos

Asignatura	Mecánica de fluidos			
Código	O07G410V01402			
Titulación	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	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	<a href="http://aero.uvigo.es">http://aero.uvigo.es</a>			
Descripción general	Se introducen los conceptos y leyes que gobiernan los movimientos de fluidos tratando aspectos laminares y turbulentos.			

## Competencias

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

## Resultados de aprendizaje

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

---

**Contenidos**

---

## Tema

Introducción

Tema 1. Introducción:

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

---

Balances de masa, cantidad de movimiento y energía

Tema 2. Cinemática de Fluidos:

Descripciones Lagrangiana y euleriana. Líneas, superficies y volúmenes fluidos. Trayectorias y sendas. Líneas de traza. Líneas superficies y tubos de corriente. Puntos de remanso. Derivada sustancial. Aceleración. Movimientos estacionarios y uniformes.

Velocidad normal de avance de una superficie. Flujo convectivo. Derivación de integrales extendidas a volúmenes fluidos. Teorema del transporte de Reynolds. Sistemas abiertos y sistemas cerrados.

Movimiento relativo en el entorno de un punto. Circulación. Movimientos irrotacionales. Teorema de Bjerknes-Kelvin. Tensor de velocidades de deformación.

Tema 3. Ecuaciones Generales:

Principio de conservación de la masa. Ecuación de la continuidad en forma integral. Ecuación de la continuidad en forma diferencial. Función de corriente y función material.

Ecuación de cantidad de movimiento. Fuerzas de largo alcance. Fuerzas de superficie o de corto alcance. Tensor de esfuerzos. Ecuación de la cantidad de movimiento en forma integral. Ecuación de la cantidad de movimiento en forma diferencial. Ley de Navier-Poisson. Tensor de esfuerzos viscosos.

Ecuación de la energía en forma integral. 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.	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>
Introducción a fluidos ideales.	<p>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.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Resolución de problemas de los temas expuestos en Aula.</p> <p>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.</p> <p>Ensayo en banco aerodinámico: Medición de velocidades en chorro de aire. Comprobación de la ecuación de Bernoulli</p> <p>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</p>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	0	30
Resolución de problemas	15.5	0	15.5
Prácticas de laboratorio	4.5	0	4.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	92.5	92.5
Otros	0	5	5
Otros	2.5	0	2.5

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición de la teoría Traslación de problemas de fluidos a modelos matemáticos
Resolución de problemas	Planteamiento y/o resolución de modelos aplicados flujos de fluidos
Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas de laboratorio
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma por parte del alumno para comprender y ser capaz de plantear y resolver correctamente los distintos modelos de fluidos estudiados en el curso
Otros	Asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías
Otros	Realización pruebas examen

### 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

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	Entrega problemas propuestos por el profesor en las clases prácticas	5	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6
Otros	Asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas y en las tutorías	5	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Otros	Se realizará un examen escrito hacia la mitad del curso sobre el contenido abordado en las sesiones magistrales y en las sesiones de resolución de problemas hasta la fecha, con un peso del 45% de la nota en la materia. Asimismo, se realizará un examen al final del curso sobre el contenido abordado en las sesiones magistrales y en las sesiones de resolución de problemas, con un peso del 45% sobre la nota final en la materia	90	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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

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

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

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

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

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

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

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

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

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

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

---