



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

Mecánica de Fluidos

Titulación: Grado en Ingeniería Eléctrica

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Mecánica de Fluidos				
Materia	Mecánica de Fluidos (Fluid Mechanics)				
Módulo	Materia común a la Ingeniería Industrial				
Código	506102008				
Titulación/es	Grado en Ingeniería Eléctrica				
Plan de estudios	Decreto nº 269/2009 de 31 de Julio				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Segundo cuatrimestre	Curso	2º		
Idioma	Castellano				
ECTS	4,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	135
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas		Lugar			

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Antonio Sánchez Káiser		
Departamento	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
Área de conocimiento	Mecánica de Fluidos		
Ubicación del despacho	2ª Planta Hospital de Marina		
Teléfono	968 325984	Fax	968 325999
Correo electrónico	Antonio.kaiser@upct.es		
URL / WEB	https://aulavirtual.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Lunes 11 a 14 h Jueves 11 a 14 h		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho del profesor		
Perfil Docente e investigador	Profesor Titular de Universidad		



Experiencia docente	Asignaturas impartidas: Mecánica de Fluidos, Mecánica de Fluidos Aplicada, Ingeniería de los Sistemas Eólicos, Energía Eólica, Mecánica de Fluidos Computacional
Líneas de Investigación	Simulación de Flujos de Fluidos, Transferencia de calor, Energía eólica
Experiencia profesional	
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de Mecánica de Fluidos tiene un carácter básico, en donde se aplican los principios fundamentales de la Física y la Mecánica a la materia fluida. Los alumnos de la Titulación de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales deben adquirir los conocimientos y herramientas necesarias para saber analizar y comprender problemas fluidos de distinta categoría, para servir de apoyo a otras asignaturas del plan de estudios relacionadas con las propiedades y el movimiento de los fluidos, de carácter tanto básico como mas orientadas a problemas reales en el campo de la ingeniería. Se fomenta asimismo el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La Mecánica de Fluidos estudia los fluidos tanto en movimiento como en reposo, y sus efectos sobre su contorno (sólido o fluido). Su campo de aplicaciones en ingeniería es muy amplio: automoción, aeronáutica, construcción naval, industria química, civil, biomédica, etc.. En particular dentro de las tecnologías usadas en la ingeniería industrial se pueden citar todo lo relacionado con los procesos de generación y transmisión de calor, tanto en combustión como en refrigeración, para generación de energía eléctrica o para climatización u otros procesos industriales. El transporte y distribución de líquidos y gases, y todas las máquinas asociadas: bombas, ventiladores, turbinas o aeroturbinas, necesitan también de conocimientos de MF, al igual que el diseño de motores de muy diverso tipo. Igualmente en los automóviles, autobuses, trenes o otros vehículos, existe aspectos aerodinámicos relevantes que precisan de la MF. También la transmisión y el control de la potencia en sistemas oleohidráulicos y neumáticos hace uso también de los conocimientos de la MF.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura tiene una relación directa con la asignatura "Ingeniería de Fluidos", de tercer curso y proporciona conocimientos fundamentales necesarios en otras asignaturas como las de "Transmisión de calor" e "Ingeniería Térmica" de tercer y cuarto curso respectivamente. También proporciona los fundamentos para asignaturas optativas de grado o máster como las de "Instalaciones de fluidos", "Mecánica de Fluidos Computacional", "Instalaciones Térmicas", "Tecnología de Motores Térmicos" y "Tecnología Energética".

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

--

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es necesario haber cursado previamente otras asignaturas de primer curso, entre ellas: Física I y II y Matemáticas I y II.

3.6. Medidas especiales previstas

En relación a los alumnos que deban compaginar sus estudios con el trabajo, se adoptarán medidas conducentes a su integración en el desarrollo de la asignatura, como la planificación y entrega de actividades y otro material didáctico a través del aula virtual, y el seguimiento del aprendizaje a través de tutorías de grupo.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

Las competencias básicas que aparecen en el R.D. 861/2010 son las siguientes:

- B1.- Haber demostrado poseer y comprender los conocimientos en el ámbito de la Ingeniería Técnica Industrial, especialidad en Electricidad, que parte de la base de la educación secundaria general y se suele encontrar a un nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- B2.- Saber aplicar sus conocimientos al ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial de una forma rigurosa y mediante la elaboración y defensa de argumentos, así como la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- B3.- Ser capaz de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- B4.- Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado en la lengua propia y en al menos una lengua extranjera.
- B5.- Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Las competencias generales que aparecen en la Orden CIN 351/2009 son:

- G3.- Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

4.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

E8 - Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales



4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

1. Explicar la definición de fluido y sus propiedades físicas más importantes.
2. Interpretar las herramientas de representación del campo de velocidades y ejecutarlas en casos prácticos.
3. Resolver el flujo convectivo de diversas propiedades fluidas a través de superficies de distinta geometría, en particular el caudal y el gasto másico.
4. Interpretar las ecuaciones básicas de la Física (Conservación de la masa, 2ª Ley de Newton y primer principio de la Termodinámica) a los fluidos, y utilizarlas para resolver balances de materia, fuerzas y energía en volúmenes de control.
5. Diferenciar las relaciones básicas de dinámica de la partícula (Ecuaciones de continuidad, cantidad de movimiento y energía), y generar estrategias de aplicación de hipótesis simplificativas para resolver problemas reales.
6. Ejecutar el análisis dimensional a la experimentación con modelos y la obtención de las leyes de escala y explicar el significado físico de los parámetros adimensionales más importantes en Mecánica de Fluidos.
7. Calcular el campo de presiones en los casos de equilibrio absoluto y relativo en fluidos. Calcular la fuerza de presión por efecto de fluidos estáticos en superficies rectas y curvas, y su punto de aplicación.
8. Resolver los flujos laminares en conductos y otras geometrías unidireccionales.
9. Discutir en qué casos son de aplicación las ecuaciones de Euler de flujo ideal y calcular soluciones sencillas para flujo incompresible estacionario.
Identificar los problemas industriales en los que se puede considerar válidas las aproximaciones vistas en la asignatura.

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Propiedades físicas de los fluidos. Descripción del campo fluido. Ecuaciones fundamentales de la dinámica de los fluidos. Ecuación general de la energía. Análisis Dimensional y Semejanza Física. Fluidoestática. Flujo laminar de fluidos incompresibles. Dinámica de los fluidos ideales.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD1. INTRODUCCIÓN Y CINEMÁTICA

- Tema 1. Conceptos fundamentales y propiedades físicas de los fluidos.
- Tema 2. Descripción del campo fluido.
- Tema 3. Flujo convectivo y ecuación de la continuidad.
- Tema 4. Movimiento en el entorno de un punto.

UD2. DINÁMICA Y ECUACIONES GENERALES

- Tema 5. Fuerzas sobre los fluidos y ecuación de cantidad de movimiento.
- Tema 6. Ecuación de la energía.
- Tema 7. Ecuaciones generales de Navier-Stokes de la Mecánica de Fluidos.

UD3. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FÍSICA



Tema 8. Introducción al análisis dimensional.

Tema 9. Semejanza física.

UD4. FLUIDOESTÁTICA

Tema 10. Equilibrio de fluidos.

Tema 11. Fuerzas de un fluido en reposo

UD5. MOVIMIENTOS UNIDIRECCIONALES INCOMPRESIBLES

Tema 12. Introducción a los movimientos unidireccionales.

Tema 13. Movimiento laminar de líquidos en conductos.

UD6. INTRODUCCIÓN AL MOVIMIENTO DE FLUIDOS IDEALES

Tema 14. Ecuaciones de Euler.

Tema 15. Movimiento casi-estacionario de fluidos ideales.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Práctica 1. Medida de la viscosidad cinemática en líquidos.

En esta práctica los estudiantes han de determinar la variación de la viscosidad con la temperatura para cuatro fluidos diferentes mediante viscosímetros cinemáticos.

Práctica 2. Medida de presiones. Calibración de un transductor.

En esta práctica los estudiantes se familiarizan con sensores de medida de presión y aprenden a llevar a cabo el proceso de calibración de uno de ellos.

Práctica 3. Presión hidrostática sobre superficies sumergidas.

Se determinan las fuerzas que ejerce un fluido en reposo sobre una pared recta y curva.

Práctica 4. Medida de la fuerza de impacto sobre superficies.

En esta práctica se calcula la fuerza que un chorro de agua ejerce sobre diferentes piezas que desvían el chorro 60, 90 y 180 grados de su dirección inicial.

Práctica 5. Medida de caudales con diafragma y tubo de Venturi.

A través de una instalación neumática, se miden los caudales de un flujo de aire a través de un venturi y un diafragma.

Práctica 6. Medida de caudales en boquilla. Vaciado de depósitos

Utilizando una instalación hidráulica consistente en red de tuberías, bombas de impulsión y diferentes depósitos, se mide el caudal de vaciado de un depósito a través de una boquilla.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.



5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

I. INTRODUCTION AND KINEMATICS

1. Fundamental concepts and physical properties of fluids
2. Description of fluid flow field
3. Convective flow and continuity equation.
4. Movement in the vicinity of a point. Vorticity and Circulation.

II. FLUID DYNAMICS AND GENERAL EQUATIONS

5. Forces on fluid and momentum equation
6. The energy equation
7. The Navier-Stokes general equations

III. DIMENSIONAL ANALYSIS AND PHYSICAL SIMILARITY

8. Introduction to Dimensional Analysis
9. Physical Similarity

IV. FLUID STATICS

10. Equilibrium in fluids.
11. Forces in fluids in equilibrium

V. ONE-DIMENSIONAL INCOMPRESSIBLE FLOW

12. Introduction to one-dimensional flow.
13. Liquid laminar flow in ducts.

VI. IDEAL FLOW

14. Euler equations.
15. Steady incompressible flow.

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por Unidades Didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en seis unidades didácticas:

UD1. INTRODUCCIÓN Y CINEMÁTICA

En esta unidad didáctica el estudiante ha de familiarizarse con los conceptos fundamentales de la mecánica de fluidos y con la forma de describir los movimientos fluidos. Los objetivos de esta unidad son que el estudiante sea capaz de:

- Conocer los conceptos fundamentales y propiedades físicas de los fluidos.
- Describir el campo fluido.
- Aplicar los conceptos de flujo convectivo y utilizar la ecuación de la continuidad en la resolución de problemas básicos.
- Comprender el movimiento en el entorno de un punto y los conceptos de vorticidad y circulación.

UD2. DINÁMICA Y ECUACIONES GENERALES

En esta unidad didáctica el estudiante ha de conocer las herramientas disponibles para el cálculo de problemas de mecánica de fluidos, determinar las fuerzas que actúan sobre un fluido y ha de aplicar balances generales de fuerzas y energía. Los objetivos de esta unidad son que el estudiante sea capaz de:

- Determinar las fuerzas sobre los fluidos.
- Plantear balances generales de fuerzas y energía.

UD3. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA FÍSICA

En esta unidad didáctica el estudiante ha de:

- Utilizar el análisis dimensional para la resolución y simplificación de problemas reales relacionados con la Mecánica de Fluidos y la semejanza física.

UD4. FLUIDOESTÁTICA

Los objetivos de esta unidad son que el estudiante sea capaz de:



- Describir las ecuaciones que rigen el comportamiento de un fluido en reposo
- Resolver problemas relacionados con los fluidos en reposo

UD5. MOVIMIENTOS UNIDIRECCIONALES INCOMPRESIBLES

Los objetivos de esta unidad son que el estudiante sea capaz de:

- Describir los movimientos unidireccionales.
- Calcular Flujos de fluidos laminares unidireccionales incompresibles

UD6. INTRODUCCIÓN AL MOVIMIENTO DE FLUIDOS IDEALES

Los objetivos de esta unidad son que el estudiante sea capaz de:

- Comprender las ecuaciones de Euler.
- Aplicar las ecuaciones de Euler para el caso de movimiento casi-estacionario de fluidos ideales.



6. Metodología docente

6.1. Metodología docente			
Actividad	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	Presencial: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	15
		No presencial: Estudio de la materia.	22,5
Clase de problemas	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo individualmente o por parejas, siendo guiados paso a paso por el profesor.	Presencial: Presencial: participación activa, resolución de ejercicios, planteamiento de dudas.	21
		No presencial: Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	30
Prácticas de Laboratorio	Las sesiones prácticas de laboratorio permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa.	Presencial: Manejo de instrumentación. Desarrollo de competencias en expresión oral y escrita y aprendizaje cooperativo con la presentación de informes de prácticas por los grupos de alumnos.	9
		No presencial: Preparación de informes escritos.	12
Seminario de problemas y otras actividades de trabajo cooperativo	Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso. Los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas. Resolver dudas y aclarar conceptos	Presencial: Presencial: Resolución de los problemas. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	6
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de exámenes por grupos y motivación por el aprendizaje	Presencial: Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	3
Actividades de evaluación formativa y sumativa	Se realizarán varias pruebas escritas de tipo individual distribuidas a lo largo del curso. Se corregirán a continuación como técnica de evaluación del aprendizaje y seguimiento del grado de asimilación de los contenidos.	Presencial: Realización de las pruebas escritas y asistencia a la corrección y discusión de las mismas.	4,5
Exposición de informes de prácticas.	Se realizara individualmente la exposición de los informes de prácticas	Presencial: exposición de los informes.	4,5
		No presencial: preparación de las presentaciones	3
Realización de los exámenes oficiales	Prueba escrita final de teoría y problemas.	Presencial: Asistencia a la prueba escrita y realización de esta.	4,5
			135



7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita individual (70 %)	X		Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Cinco cuestiones teóricas simples o acompañadas de una aplicación numérica de corta extensión. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, etc). Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos.	40 % del examen	1 a 10
			Problemas: Dos problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	60 % del examen	1 a 10
Informes de Laboratorio	X	X	Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de instalaciones y equipos y la calidad del informe presentado.	10 %	1 a 10
Evaluación formativa Otras actividades de AC	X	X	Realización de actividades y pruebas de corta duración realizadas en clase sobre teoría, problemas o prácticas	20%	1 a 10

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase y actividades de AC informal por parejas en clase de teoría y problemas
- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial de seminarios de problemas y revisión de los problemas propuestos para ser realizados individualmente o en equipo
- Supervisión durante las sesiones de prácticas de laboratorio
- Tutorías



8. Recursos y bibliografía

9.1. Bibliografía básica

- Apuntes de la asignatura Mecánica de Fluidos
- Guiones de Prácticas

9.2. Bibliografía complementaria

- CRESPO, A., *Mecánica de Fluidos*. Madrid: Thomson, 2006.
- FOX, R.W. y McDONALD A.T., *Introducción a la Mecánica de Fluidos*, México: McGraw-Hill, 2000.
- POTTER M.C. & WIGGERT D.C., *Mecánica de Fluidos*, México : Thomson , 2002.
- SHAMES, I.H., *Mecánica de Fluidos*. Bogotá: McGraw-Hill, 2001
- WHITE F.M., *Mecánica de fluidos*, Madrid: McGraw-Hill, 6ª Ed. 2008

9.3. Recursos en red y otros recursos

Aula virtual de la asignatura: <http://moodle.upct.es>

