



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**Guía docente de la asignatura**

**Mecánica de Fluidos**

**508102009**

**Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica**

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Mecánica de Fluidos (Fluid Mechanics)				
<b>Materia*</b>	Mecánica de Fluidos (Fluid Mechanics)				
<b>Módulo*</b>	Materia común a la Ingeniería Industrial				
<b>Código</b>	508102009				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Mecánica				
<b>Plan de estudios</b>	Plan 5091. Decreto nº 269/2009 de 31 de Julio				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	2º	<b>Curso</b>	2º
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	4,5	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	135

\* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos:*

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Ruth Herrero Martín		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
<b>Área de conocimiento</b>	Mecánica de Fluidos		
<b>Ubicación del despacho</b>	2ª Planta Hospital de Marina		
<b>Teléfono</b>	968325985	<b>Fax</b>	968325999
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:ruth.herrero@upct.es">ruth.herrero@upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	Aula Virtual UPCT		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Actualizadas en el Aula Virtual al comienzo del curso académico		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho (2ª Planta Hospital de Marina)		

<b>Perfil Docente e investigador</b>	Doctor Ingeniero Industrial por la UVA Profesor Contratado Doctor
<b>Experiencia docente</b>	>10 años (2 quinquenios docentes) Asignaturas impartidas: Mecánica de Fluidos General, Mecánica de Fluidos Aplicada, Ampliación de Mecánica de Fluidos Profesor de referencia en el marco del EEES (curso 2010-2011)
<b>Líneas de Investigación</b>	Simulación numérica y caracterización experimental en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora de la eficiencia en captadores solares térmicos</li> <li>- Refrigeración evaporativa</li> <li>- Chorros singulares turbulentos</li> </ul> (2 tramos de investigación reconocido)
<b>Experiencia profesional</b>	< 1 año
<b>Otros temas de interés</b>	Innovación Docente

<b>Profesor responsable</b>	Manuel Antonio Burgos Olmos		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
<b>Área de conocimiento</b>	Mecánica de Fluidos		
<b>Ubicación del despacho</b>	3ª Planta Hospital de Marina		
<b>Teléfono</b>	968 327011	<b>Fax</b>	968 325999
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:manuel.burgos@upct.es">manuel.burgos@upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	Aula Virtual UPCT		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Martes de 12:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00 Miércoles de 10:00 a 12:00		



<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Ubicación indicada
---------------------------------------	--------------------

<b>Perfil Docente e investigador</b>	Doctor Ingeniero Aeronáutico por la UPM Profesor Contratado Doctor
<b>Experiencia docente</b>	> 10 años Asignaturas impartidas: Mecánica y Máquinas de Fluidos, Mecánica de Fluidos General y Aplicada, Ingeniería Fluidomecánica, Ampliación de Mecánica de Fluidos e Instalaciones de Fluidos Aerodinámica y Mecánica de Vuelo (>8 años)
<b>Líneas de Investigación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecánica de Fluidos y Aerodinámica computacional</li> <li>- Malladores tridimensionales</li> <li>- Herramientas de diseño aerodinámico</li> <li>- Aeroelasticidad y Aerodinámica No Estacionaria en Turbomaquinaria</li> </ul>
<b>Experiencia profesional</b>	> 10 años
<b>Otros temas de interés</b>	Programación

<b>Profesor responsable</b>	Rafael Monreal González		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Térmica y de Fluidos		
<b>Área de conocimiento</b>	Mecánica de Fluidos		
<b>Ubicación del despacho</b>	2ª Planta Hospital de Marina		
<b>Teléfono</b>	968325985	<b>Fax</b>	968325999
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:rafael.monreal@upct.es">rafael.monreal@upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	Aula Virtual UPCT		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Actualizadas en el Aula Virtual al comienzo del curso académico		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho (2ª Planta Hospital de Marina)		

<b>Perfil Docente e investigador</b>	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y Licenciado en Ciencias Ambientales
<b>Experiencia docente</b>	Vinculado a la UPCT desde el curso 2014-2015 Asignaturas impartidas: Mecánica de Fluidos General, Ingeniería de Fluidos y Máquinas Hidráulicas.
<b>Líneas de Investigación</b>	Simulación numérica y caracterización experimental en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrología</li> <li>• Subsistencia</li> <li>• Eficiencia Energética</li> </ul>
<b>Experiencia profesional</b>	Desde 2007-2014 Departamento de Planificación y Obras Aguas de

	Murcia. 2014-2015 Jefe de Distribución Hidrogéa
Otros temas de interés	Desarrollo sostenible

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura Mecánica de Fluidos tiene carácter básico, en ella se aplican los principios fundamentales de la Física y la Mecánica a los fluidos tanto en reposo como en movimiento. Se trata de que los estudiantes de la Titulación del Grado en Ingeniería Mecánica adquieran los conocimientos y herramientas necesarias para saber analizar y comprender problemas de ingeniería en los que interviene cualquier tipo de fluido, y además, debe servir de base, tanto a otras asignaturas del plan de estudios relacionadas, como a las asignaturas del área que se estudian en cursos posteriores como: Ingeniería de Fluidos y Máquinas Hidráulicas e Instalaciones de Fluidos, que están más orientadas a la resolución de problemas aplicados 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 sirve de base a otras asignaturas más aplicadas que se estudian en cursos posteriores pero también es de forma directa de gran interés en numerosas aplicaciones de la ingeniería.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura tiene una relación directa con la asignatura Ingeniería de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, de tercer curso. Además, permite adquirir las competencias que sirvan de apoyo para otras asignaturas como Transmisión del calor y las optativas específicas de: Instalaciones de Fluidos e Instalaciones y Equipos Térmicos.

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

No existen

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es necesario haber estudiado previamente otras asignaturas de primer curso, entre ellas: Física I y II y Matemáticas I, también Matemáticas II y Termodinámica, que se cursan en el primer cuatrimestre de segundo curso aportan conocimientos necesarios.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

Se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos que tienen que simultanear los estudios con el trabajo. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual. En los casos en los que no sea posible esta integración, se preverá una prueba final de carácter global según el Artículo 5, Apartado 4) del Reglamento de pruebas de evaluación.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo,



debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

Que los estudiantes hayan 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

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

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

Aprender de forma autónoma

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

1. Explicar conceptos básicos relacionados con la Mecánica de Fluidos y enumerar sus propiedades físicas más importantes
2. Calcular caudal, gasto másico y en general el flujo convectivo de diversas propiedades fluidas a través de superficies de distinta geometría. Utilizar e interpretar las herramientas de representación del campo de velocidades
3. Formular las ecuaciones básicas de la Física aplicándolas a la Mecánica de Fluidos y utilizar estas en forma integral para la resolución de problemas de ingeniería relacionados con balances de materia, fuerzas, momento angular y energía en volúmenes de control.
4. Aplicar el análisis dimensional a la experimentación con modelos y la obtención de las leyes de escala y ecuaciones matemáticas aproximadas. Explicar el significado físico de los parámetros adimensionales más importantes en Mecánica de Fluidos.
5. Obtener el campo de presiones en los casos de fluidos en equilibrio absoluto o relativo. Calcular la fuerza de presión sobre superficies planas y curvas sumergidas por efecto de la presión hidrostática, y determinar su punto de aplicación.
6. Aplicar las ecuaciones de Euler para flujo ideal a la resolución de problemas de flujo incompresible y/o compresible estacionario. Identificar problemas de ingeniería en los que se puede considerar válida esta aproximación y aplicar la ecuación de Bernoulli a su resolución.
7. Planificarse y orientar las actividades de E-A hacia la construcción de aprendizajes significativos frente a los superficiales

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)



## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Conceptos fundamentales y propiedades físicas de los fluidos. Cinemática: Descripción del campo fluido, Derivadas temporales en el campo fluido, Ecuación de continuidad. Dinámica de fluidos: Ecuación de cantidad de movimiento, Ecuación de la energía y Ecuación del momento cinético. Análisis dimensional y semejanza física. Fluidostática. Campo de presiones en fluidos en reposo. Fuerzas sobre superficies y cuerpos sumergidos. Flotación. Introducción al flujo ideal: Sistema de ecuaciones de Euler. Flujo ideal incompresible estacionario. Introducción al Flujo compresible. Flujo isentrópico en toberas.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### UD1. INTRODUCCIÓN a la MECÁNICA DE FLUIDOS y CINEMÁTICA de FLUJOS

Tema 1. Conceptos fundamentales de la Mecánica de Fluidos  
Tema 2. Propiedades físicas de los fluidos  
Tema 3. Descripción del campo fluido  
Tema 4. Derivadas temporales en el campo fluido  
Tema 5. Ecuación de continuidad

#### UD2. DINÁMICA DE FLUIDOS y ANÁLISIS DIMENSIONAL

Tema 6. Ecuación de cantidad de movimiento y momento cinético  
Tema 7. Ecuación de la energía  
Tema 8. Análisis dimensional y semejanza física

#### UD3. FLUIDOESTÁTICA

Tema 9. Ecuaciones generales. Campo de presiones en fluidos en reposo  
Tema 10. Fuerzas sobre superficies y cuerpos sumergidos. Flotación

#### UD4. INTRODUCCIÓN AL FLUJO IDEAL

Tema 11. Sistema de ecuaciones de Euler  
Tema 12. Flujo incompresible estacionario  
Tema 13. Flujo compresible isentrópico en toberas

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

#### Práctica 1. Medida de la viscosidad cinemática en líquidos

El objetivo de esta práctica es la medida de viscosidades en líquidos Newtonianos transparentes y representación gráfica de la variación con la temperatura.

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

El objetivo de esta práctica es conocer el principio de funcionamiento y las características básicas de algunos equipos para la medida de presiones. Conocer los métodos de calibración, realizar la calibración de un transductor de presión de galgas extensiométricos y la estimación de error en un manómetro digital portátil.

#### Práctica 3. Medida de la fuerza ejercida por un flujo sobre una placa

El objetivo de esta práctica es medir y comprobar la fuerza ejercida por un chorro sobre diferentes tipos de superficies, entre ellas un disco plano, una superficie cónica con un ángulo de 60° y una superficie cóncava.

#### Práctica 4. Presión hidrostática sobre superficies sumergidas

El objetivo de esta práctica es medir y comprobar el momento creado por la fuerza de presión hidrostática que actúa sobre superficies planas o curvas sumergidas. Determinar la magnitud



de la fuerza y su punto de aplicación cuando se encuentran total o parcialmente sumergidas.

## 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 de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

### I. INTRODUCTION TO FLUID MECHANICS and KINEMATICS

1. Fundamental Concepts in Fluid Mechanics
2. Physical Properties of Fluids
3. Description of Fluid Flow
4. Time Derivatives of the Flow Field
5. The Mass Conservation Equation

### II. FLUID DYNAMICS

6. The Momentum and Angular Momentum Equations
7. The Energy Equation
8. Dimensional Analysis and Similarity

### III. FLUID STATICS

9. Static General Equations. Pressure Distribution in a static Fluid
10. Hydrostatic Forces on Submerged Surfaces and Bodies. Buoyancy and stability

### IV. INTRODUCTION TO ISENTROPIC FLOW

11. Euler Equations system
12. Steady Incompressible Flow
13. Steady compressible flow in nozzles

## 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

### UD1. Introducción a la mecánica de fluidos y Cinemática de flujos

En la primera parte de la Unidad Didáctica se exponen los conceptos fundamentales de la Mecánica de Fluidos tales como: definición de fluido, ley de Newton de la viscosidad, partícula fluida, hipótesis de medio continuo, diferencias entre fluidos Newtonianos y no Newtonianos, etc. Se enumeran también las propiedades físicas de los fluidos y relaciones termodinámicas de mayor interés en Mecánica de Fluidos y se resumen las unidades y ecuaciones de dimensiones de cada una de ellas. En la segunda parte se estudian las diferentes técnicas de representación del campo de velocidades: trayectorias, sendas,



líneas de corriente y líneas de traza. Se estudian también el concepto de derivada sustancial y el teorema del transporte de Reynolds que permiten obtener la variación de magnitudes fluidas intensivas y extensivas, respectivamente, en un campo fluido.

Los resultados esperados para esta unidad didáctica son:

- Explicar los conceptos básicos relacionados con la Mecánica de Fluidos
- Enumerar sus propiedades físicas más importantes y resolver cuestiones prácticas de aplicación sobre la ley de Newton de la viscosidad, los fenómenos en los que se manifiesta la tensión superficial, etc.
- Aplicar las relaciones termodinámicas más habituales a la resolución de cuestiones
- Utilizar e interpretar las herramientas de representación del campo de velocidades tales como: trayectorias, sendas, líneas de corriente y líneas de traza
- Aplicar el concepto de derivada sustancial para la obtención de la variación de las magnitudes fluidas de tipo intensivo. Obtención del campo de aceleraciones absoluto y relativo a partir del campo de velocidades
- Calcular caudal, gasto másico y en general el flujo convectivo de diversas propiedades fluidas a través de superficies de distinta geometría
- Explicar el concepto y la utilidad de la función de corriente y de la función potencial de velocidades

## **UD2. Ecuaciones generales de la Mecánica de fluidos y análisis dimensional**

En esta unidad didáctica se formulan las ecuaciones de continuidad, cantidad de movimiento, momento cinético y energía tanto en forma integral como diferencial para un volumen fluido, y se aplican a la resolución de problema en Ingeniería. Se estudia también la técnica del análisis dimensional aplicada a la Mecánica de Fluidos y se exponen las ventajas que puede suponer cuando se aplica al diseño de experimentos y simulación numérica. Se obtienen y analizan los parámetros adimensionales más importantes en Mecánica de Fluidos.

Los resultados esperados para esta unidad didáctica son:

- Formular las ecuaciones básicas de la Física aplicándolas a la Mecánica de Fluidos y utilizar éstas en forma integral para la resolución de problemas de ingeniería
- Aplicación a turbomáquinas de las ecuaciones de continuidad, cantidad de movimiento y momento cinético
- Obtención de la ecuación del balance energético para máquinas de fluidos y particularización para máquinas hidráulicas
- Aplicación de la ecuación de Bernoulli a la resolución de problemas prácticos
- Aplicar el análisis dimensional a la experimentación con modelos y la obtención de las leyes de escala y ecuaciones matemáticas aproximadas. Explicar el significado físico de los parámetros adimensionales más importantes en Mecánica de Fluidos.

## **UD3. Fluidoe estática**

En el primer tema se estudia el caso en el que el campo de velocidades es nulo y por tanto se tiene un fluido en reposo absoluto o relativo. Se simplifica el sistema de ecuaciones para obtener la ecuación fundamental de la fluidoe estática y se integra esta tanto para el caso de equilibrio de gases, como de equilibrio de líquidos para obtener el campo de presiones.

En el segundo tema se estudia como integrar el campo de presiones para obtener fuerzas y momentos sobre superficies plana y curvas sumergidas en líquidos en reposo, tanto de densidad constante como variable. Por último, se analizan las condiciones de flotación y



estabilidad de cuerpos flotantes total y parcialmente sumergidos.

Los resultados esperados para esta unidad didáctica son:

- Obtener el campo de presiones en el caso de gases en reposo y aplicación al campo de presiones atmosférico
- Obtener el de líquidos
- Calcular la fuerza hidrostática sobre superficies planas y curvas sumergidas y determinar el punto de aplicación de la resultante para el caso de líquidos de densidad constante y/o variable. Cálculo de momentos sobre superficies y compuertas con un eje de giro
- Aplicar los criterios de flotación y estabilidad en cuerpos flotantes total y/o parcialmente sumergidos. Cálculo de la altura metacéntrica

#### **UD4. Introducción al flujo ideal**

En esta unidad didáctica se estudia el caso en el que los efectos viscosos y la transmisión de calor por conducción sólo tienen importancia en una pequeña región del campo fluido y en el resto se puede considerar flujo ideal. En primer lugar se simplifica el sistema de ecuaciones de Navier-Stokes comparando el orden de magnitud de los diferentes términos de las ecuaciones de continuidad, cantidad de movimiento y energía, para obtener el sistema de ecuaciones de Euler. Se obtiene también la ecuación de Euler-Bernoulli para flujo unidireccional.

En segundo lugar se simplifica el sistema de ecuaciones de Euler para los casos de flujo estacionario incompresible y compresible y se aplican a la resolución de problemas en Ingeniería en los que se pueden considerar estas hipótesis.

Los resultados esperados para esta unidad didáctica son:

- Simplificar razonadamente el sistema de ecuaciones de Euler comparando órdenes de magnitud y obtener el sistema de ecuaciones de Euler para flujo ideal
- Resolver problemas de aplicación de la ecuación de Euler-Bernoulli

Aplicar las ecuaciones de Euler de flujo ideal a la resolución de problemas de flujo incompresible y/o compresible estacionario. Identificar los problemas industriales en los que se puede considerar válida esta aproximación y aplicar la ecuación de Bernoulli a la resolución de problemas en ingeniería.

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	21
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	21
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 estudiantes lo vayan resolviendo individualmente o por parejas, siendo guiados paso a paso por el profesor.	<u>Presencial</u> : participación activa, resolución de ejercicios, planteamiento de dudas	18
		<u>No presencial</u> : : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	14
Clase de prácticas	Las sesiones prácticas de laboratorio permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa.	<u>Presencial</u> : 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 estudiantes al finalizar cada sesión, con apoyo del profesor.	6
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos	9
Seminario de problemas y otras actividades de trabajo cooperativo	Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso. Los estudiantes trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas. Resolver dudas y aclarar conceptos	<u>Presencial</u> : Resolución de los problemas. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	7,5
		<u>No presencial</u> : Trabajo con el grupo cooperativo formal.	15
Actividades de evaluación formativa	Se podrán realizar varios cuestionarios de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en clase y se corregirán a continuación como técnica de evaluación del aprendizaje y seguimiento del grado de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios y evaluación de los realizados por otros compañeros para fomentar el espíritu crítico y la capacidad de auto-evaluación, autorreflexión y co-evaluación.	2,5
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	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	3
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	
Actividades de evaluación sumativa	Se realizarán varias pruebas escritas de tipo individual. Estas pruebas están distribuidas a lo largo del curso y permiten comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : Asistencia a la prueba escrita y realización de esta.	9
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	9
			135

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

	Resultados del aprendizaje (4.5)						
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7
Clases de teoría	x	x	x	x	x	x	x
Clase de problemas		x	x	x	x	x	x
Seminario de Problemas y AC		x	x		x	x	x
Clase de prácticas	x	x	x	x	x	x	x
Evaluación formativa	x	x	x	x	x	x	x
Evaluación sumativa	x	x	x	x	x	x	x
Tutorías	x	x	x	x	x	x	x

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
<b>Prueba escrita individual (1)(2) (65 %)</b>	x		Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Entre 3 y 6 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.	60 ÷ 75 %	2, 3, 5, 6 y 7
			Problemas: Entre 1 y 4 problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	del examen dependiendo de la UD	2, 3, 5, 6 y 7
<b>Seminarios de problemas y Problemas Propuestos (3) (15%)</b>	x	x	Se realizarán varias sesiones de seminario de problemas. Los estudiantes trabajando en equipo presencialmente resuelven y discuten los problemas planteados en exámenes de convocatorias recientes. Se evalúa la resolución y el procedimiento	10%	2, 3, 5, 6, 7
			Resolución no presencial de problemas (individualmente o en equipo) propuestos durante el curso	5%	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
<b>Informes de Laboratorio (10%)(2)</b>	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	10 %	1, 2, 3, 5, 6, 7
<b>Seguimiento del aprendizaje Evaluación formativa Otras actividades de AC informal (10%)</b>	x	x	Se podrán realizar actividades y pruebas de corta duración realizadas en clase (individualmente o por parejas). En ocasiones la prueba será evaluada por otro compañero. Seguimiento en tutorías y mediante portafolio	10%	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
(1) Las pruebas escritas individuales (PEI) deben superarse con nota superior a 5. Se pueden compensar si hay alguna PEI con nota superior a 4,5. Se podrán presentar a pruebas de recuperación los alumnos con nota superior a 3,5. (2) Si el profesorado lo considera conveniente se podrá realizar una prueba previa escrita/oral a superar (5) Propuesta y seguimiento mediante la plataforma Moodle (Aula Virtual)					

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 (opcional)

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 (no presencial)
- Los resultados del aprendizaje se podrán reflejar en la realización de un portafolio por parte de los estudiantes, que permitirá monitorizar sus progresos individuales y que se auto-responsabilicen de su aprendizaje de una manera más activa, efectiva y directa
- Tutorías grupales e individuales donde se hará seguimiento de los portafolios individuales



## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

Estas referencias pueden emplearse a lo largo de toda la asignatura

- Apuntes de la asignatura Mecánica de Fluidos
- Tomo I. Libro de teoría y problemas. Mecánica de Fluidos adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior y Tomo II: Cuaderno del alumno  
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=Ys4gqioCuy/SALA1/243850018/9>  
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=GyipKVhpgk/SALA1/243850018/9>
- Manual de Prácticas de laboratorio
- Mecánica de Fluidos, F.M. White. Ed. McGraw-Hill, Madrid, 6ª Ed. 2008  
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=L4FgUIPaT5/SALA1/239290021/9>

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

Estas referencias pueden emplearse a lo largo de toda la asignatura

- Introducción a la Mecánica de Fluidos, R.W. Fox, A.T. McDonald. John Wiley & Sons, New York, McGraw-Hill, 2005  
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=YtLHq4yGVr/SALA1/239290021/9>
- Mecánica de fluidos, M.C. Potter, D.C. Wiggert, Prentice Hall Int., New Jersey, 3ª Ed. 2002  
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=Lq1XqAjE0J/SALA1/239290021/9>
- Mecánica de Fluidos. I.H. Shames, 4ª Edición, New-York, McGraw-Hill, 2000  
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=36HSigdGoJ/SALA1/239290021/9>
- Fundamentos de Mecánica de Fluidos, B.R. Munson, D. Young y T.H. Okiishi, Ed. Limusa-Wiley, Mexico, 2000  
<http://unicorn.bib.upct.es/uhtbin/cgisirsi/?ps=LUuJLbw70k/SALA1/243850018/9>

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

-Aula virtual de la asignatura:

<https://aulavirtual.upct.es/>