

## 29716 - Mecánica de fluidos

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	330 - Complementos de formación Máster/Doctorado 434 - Graduado en Ingeniería Mecánica
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	---
<b>Periodo de impartición</b>	Indeterminado
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria, Complementos de Formación
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

El objetivo de la asignatura Mecánica de Fluidos, impartida en el segundo cuatrimestre del 2º curso del grado, es proporcionar al estudiante de Ingeniería Mecánica los conocimientos básicos de mecánica de fluidos necesarios para tratar los flujos más comunes de interés en la Ingeniería. Dado su carácter generalista, el programa es amplio y atiende principalmente a aspectos básicos que proporcionarán al alumno las bases de la materia y rigor técnico-científico.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Son necesarios conocimientos previos de Física y Matemáticas. En particular, es importante el conocimiento básico de: cálculo vectorial y matricial, origen y significado de fuerzas y momentos, cálculo diferencial e integral en varias variables y ecuaciones diferenciales e integrales. El estudio y el trabajo continuo son fundamentales para la comprensión de los contenidos de la materia y la superación de esta asignatura. El estudiante cuenta con la tutela y el apoyo del profesor para orientarle en el aprendizaje y ayudarlo a resolver sus dudas, tanto durante las clases como, especialmente, en las horas de tutorías específicamente destinadas a ello.

#### 1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura presenta las bases conceptuales de la Mecánica de Fluidos, materia fundamental en Ingeniería Mecánica, y sus contenidos serán necesarios en varias asignaturas obligatorias y optativas del Grado.

#### 1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición se podrán encontrar en la página web del Centro.

Al inicio del cuatrimestre los alumnos dispondrán del calendario detallado de actividades en el que figurarán los principales hitos de la asignatura, tales como sesiones de prácticas y entrega de Informes, exámenes parciales y examen final.

### 2. Resultados de aprendizaje

### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

1. Sabe describir un flujo mediante sus líneas características, y entiende la relación entre las diferentes magnitudes fluidas.
2. Interpreta el sentido físico de las ecuaciones de conservación.
3. Sabe hacer balances de masa, fuerzas, momento lineal, momento angular y energía.
4. Emplea técnicas del análisis dimensional para diseñar experimentos y de análisis de órdenes de magnitud para simplificar problemas.
5. Conoce las características de los principales flujos de interés en Ingeniería (tales como aerodinámica externa, flujo en conductos, flujo en canales, flujo en capa límite, flujo con viscosidad dominante)
6. Conoce los principios de operación de los instrumentos básicos para medir presión, densidad, velocidad y viscosidad.

### 2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de la asignatura son esenciales porque proporcionan al alumno el conocimiento básico y las herramientas metodológicas necesarias para interpretar y resolver problemas en las tecnologías donde es importante la Mecánica de Fluidos. Además, son el punto de partida para otras asignaturas del Grado.

## 3. Objetivos y competencias

### 3.1. Objetivos

La asignatura de Mecánica de Fluidos forma parte del bloque de formación industrial del plan de estudios del Grado. Se trata de una asignatura de 6 ECTS que se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso.

### 3.2. Competencias

#### Competencias específicas:

C19: 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.

#### Competencias genéricas:

C3: Capacidad para combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.

C4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C6: Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

C10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

## 4. Evaluación

### 4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

## 29716 - Mecánica de fluidos

El sistema de evaluación de esta asignatura es, como norma general, **evaluación global** con examen final. También existe la posibilidad de evaluación continua para los alumnos que así lo deseen, mediante la superación de dos controles o exámenes parciales a lo largo del cuatrimestre y un último control, con el resto de la materia, que se realiza simultáneamente con el examen de la convocatoria de junio.

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante:

1. **La nota de teoría y problemas (85%)** . La materia de la asignatura se divide en tres partes. Se realizarán durante el cuatrimestre dos exámenes parciales o controles, correspondientes a la primera y a la segunda parte de los contenidos de la asignatura. Si se superan estos dos controles, en el examen final de junio solo hay que examinarse de la parte tercera de los contenidos. De lo contrario, es necesario examinarse de toda la materia. La nota de teoría y problemas constituye el 85% de la calificación global.
2. **La nota de prácticas (15%)** . Se realizarán varias prácticas de laboratorio programadas a lo largo del cuatrimestre. La calificación de estas prácticas, que supone el 15% de la calificación global, se compone de las notas de los test previos a cada práctica, sumadas a las notas obtenidas en exámenes cortos sobre las prácticas que se realicen a lo largo del curso, o en un examen final de prácticas. Los alumnos que no realicen las prácticas según esta programación, o falten a más de una de las sesiones de prácticas, deberán superar un examen global de prácticas en el laboratorio en el que tendrán que demostrar habilidades suficientes en las técnicas experimentales desarrolladas durante el curso. Para poder superar la asignatura debe obtenerse en la parte de prácticas al menos un 40 % de la nota máxima.

Para aprobar la asignatura se requiere una nota global igual o superior a 5 puntos sobre 10.

### 5. Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1. Presentación metodológica general

1. Clases magistrales, impartidas al grupo completo, en las que el profesor explicará los principios básicos de la asignatura y resolverá algunos problemas seleccionados de la colección que el profesor proporciona al estudiante al comienzo de cada tema. Se trata de una actividad presencial muy recomendable para la superación de la asignatura.
2. Clases de problemas impartidas a grupos reducidos de alumnos en las que se potencia la participación del alumno. El profesor anunciará previamente los problemas a resolver en estas clases para que el alumno pueda prepararlos adecuadamente. Esta actividad se desarrollará en los horarios asignados por el centro. Se trata, al igual que las clases magistrales, de una actividad presencial altamente recomendada para comprender la asignatura.
3. Prácticas de laboratorio que se distribuyen a lo largo del cuatrimestre y cuya valoración formará parte de la calificación final de la asignatura. Se imparten en grupos reducidos de alumnos para trabajar sobre cada montaje de laboratorio, contando para ello con un guion previamente entregado por parte de los profesores que incluye un cuestionario sobre los datos obtenidos y su análisis. Se realizarán unas cinco sesiones de dos horas de duración. Las prácticas de laboratorio son actividades presenciales de la asignatura, cuya planificación horaria será realizada por el centro.
4. El trabajo autónomo, mediante el estudio de la materia y su aplicación a la resolución de ejercicios. Esta actividad es fundamental para el proceso de aprendizaje y para la superación de las pruebas de evaluación. Esta es la parte no presencial de la asignatura, necesaria para el estudio de teoría, resolución de problemas y elaboración de los informes de prácticas.
5. Tutorías sobre cualquier parte de la asignatura. Es recomendable que el estudiante acuda a ellas habiendo estudiado la materia y reflexionado sobre ella. El profesor publicará un horario de atención a los estudiantes para que puedan acudir a realizar consultas de manera ordenada a lo largo del cuatrimestre.

#### 5.2. Actividades de aprendizaje

La asistencia a **todas** las actividades de aprendizaje es de especial relevancia para adquirir las competencias de la asignatura.

- Clases magistrales de teoría y problemas.
- Clases de problemas

## 29716 - Mecánica de fluidos

- Prácticas de laboratorio
- Trabajo autónomo
- Tutorías

### 5.3. Programa

El **temario** se divide en las siguientes unidades didácticas:

#### Tema 1: Introducción

Concepto de fluido; hipótesis del medio continuo. Propiedades físicas de los fluidos. Fuerzas de superficie y de volumen. El tensor de esfuerzos. Técnicas de estudio del flujo fluido. Clasificación del flujo fluido.

#### Tema 2: Cinemática

Descripciones euleriana y lagrangiana. Derivada sustancial. Líneas características del flujo. El tensor gradiente de velocidad.

#### Tema 3: Fluidostática

Ecuación fundamental de la fluidostática. La presión y su medida. Fuerzas y momentos sobre superficies sumergidas.

#### Tema 4: Ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos

Volumen fluido y volumen de control. Teoremas del transporte de Reynolds. Ecuación de continuidad. Ecuación de cantidad de movimiento. Ecuación del momento cinético. Ecuación de Bernoulli. Ecuaciones de la energía. Turbulencia

#### Tema 5: Análisis dimensional y semejanza

Principio de homogeneidad dimensional. Teorema Pi de Vaschy-Buckingham. Números adimensionales importantes en la Mecánica de Fluidos. Adimensionalización de las ecuaciones fundamentales. Modelos y semejanza.

#### Tema 6: Flujo viscoso unidireccional

Introducción y ecuaciones. Flujo de Couette. Flujo de Hagen-Poiseuille. Flujo de Hagen-Poiseuille axisimétrico. Flujo de Couette circular.

#### Tema 7: Flujo a presión en conductos.

Pérdidas de carga lineales. Ecuación de Darcy-Weisbach. Factor de fricción en flujos laminar y turbulento. Pérdidas singulares. Cálculos tipo en una tubería simple.

#### Tema 8: Flujos con superficie libre

Generalidades. Aproximación unidimensional. Flujo uniforme: fórmulas de Chezy y Manning. Energía específica. Número

## 29716 - Mecánica de fluidos

de Froude: regímenes lento y rápido. Resalto hidráulico. Vertederos.

Tema 9: Capa límite. Resistencia y Sustentación

Ecuaciones de capa límite. Parámetros de la capa límite. Flujo laminar sobre una placa plana: solución de Blasius. Ecuación integral de von Karman. Capa límite turbulenta. Desprendimiento de capa límite. Fuerzas de Resistencia y Sustentación

**Prácticas de laboratorio** . Se realizarán sesiones de dos horas de laboratorio con subgrupos del grupo de teoría. El programa de prácticas es el siguiente:

1. Densidad y Tensión superficial.
2. Viscosidad y su variación con la temperatura.
3. Descarga por toberas e Impacto de chorro.
4. Fuerzas de resistencia y sustentación.
5. Flujo en canales.

### 5.4. Planificación y calendario

Las clases magistrales y las de problemas se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre durante las horas de clases semanales establecidas por el centro. Estas son actividades presenciales, y es muy recomendable la asistencia para el buen aprovechamiento.

Cada alumno realizará 5 prácticas de laboratorio de dos horas cada una. Estas prácticas se llevan a cabo en múltiples sesiones con grupos reducidos de estudiantes. El horario de sesiones de prácticas se ajustará a la planificación horaria establecida por el centro.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

- [BB] Gerhart, Philip M.. Fundamentals of fluid mechanics / Philip M. Gerhart, Richard J. Gross, John I. Hochstein . - 2nd ed. Reading, Massachusetts [etc.] : Addison-Wesley, cop. 1992
- [BB] Kundu, Pijush K.. Fluid mechanics / Pijush K. Kundu, Ira M. Cohen ; with a chapter on Computational fluid dynamics by Howard H. Hu . - 4th ed. San Diego [etc.] : Academic Press, cop. 2008
- [BB] Munson, Bruce R.. Fundamentals of fluid mechanics / Bruce R. Munson, Donald F. Young, Theodore H. Okiishi . - 2nd ed. New York [etc.] : John Wiley and Sons, cop. 1994
- [BB] Streeter, Víctor L.. Mecánica de fluidos / Víctor L. Streeter, E. Benjamín Wylie, Keith W. Bedford ; traducción Juan G. Salarrriaga V. , Germán R. Santos G. . - 9a ed. Santafé de Bogotá[etc.] : McGraw-Hill, cop. 2000
- [BB] White, Frank M.. Mecánica de fluidos / Frank M. White ; [equipo de traducción, Concepción Paz Penín, Antonio Eirís Barca, Eduardo Suárez Porto ; revisor técnico, Concepción Paz Penín] . 6ª ed. Aravaca (Madrid) : McGraw-Hill/Interamericana, D. L. 2008
- [BC] Benedict, Robert P.. Fundamentals of pipe flow / Robert P. Benedict New York [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 1980

## 29716 - Mecánica de fluidos

- engel, Yunus A.. Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones / Yunus A. Çengel, John M. Cimbala ; revisión técnica, Sofía Fadeeva Sknarina ... [et al.] . - 2ª ed. México D. F. : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2012
- [BC] Crespo Martínez, Antonio. Mecánica de fluidos / Antonio Crespo Martínez . Madrid : Thomson, D.L. 2006
- [BC] Fox, Robert W.. Introducción a la mecánica de fluidos / Robert W. Fox, Alan T. McDonald . - 2a. ed. [en castellano] México [etc.] : Nueva Editorial Interamericana, cop.199
- [BC] Gerhart, Philip M.. Fundamentos de mecánica de fluidos / Philip M. Gerhart, Richard J. Gross, John I. Hochstein . - 2a. ed. Wilmington, Delaware : Addison-Wesley Iberoamericana, cop.1995
- [BC] Henderson, F.M.. Open channel flow / F.M. Henderson New York : The Macmillan Company, 1966?
- [BC] Landau, Lev Davydovich. Fluid mechanics / by L.D. Landau and E.M. Lifshitz ; translated from the Russian by J.B. Sykes and W.H. Reid London [etc.] : Pergamon Press, 1982