

## 29917 - Mecánica de fluidos

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 29917 - Mecánica de fluidos

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 435 - Graduado en Ingeniería Química

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

El objetivo de la asignatura Mecánica de Fluidos, ubicada en el primer cuatrimestre del 2º curso de grado es proporcionar al Graduado en Ingeniería Química el conocimiento y las habilidades relacionadas con los fundamentos de la mecánica de fluidos al servicio de la Ingeniería. Dado su carácter generalista el programa es amplio y atiende principalmente a aspectos básicos que proporcionarán al alumno sólidas bases y rigor técnico-científico.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Meta 6.4: De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.

- Objetivo 8: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Meta 8.2: Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra

- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras

Meta 9.5: Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo.

- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Meta 11.5: De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad

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

La asignatura Mecánica de Fluidos corresponde al módulo de Formación común de la rama industrial y se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso. En esta asignatura los alumnos reciben todos los fundamentos físicos de la mecánica de fluidos para poder afrontar otras asignaturas de tecnología específica de química industrial y asignaturas optativas.

## 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Son recomendables conocimientos previos de Física y Matemáticas. En particular, es necesario el conocimiento de: el origen y significado de fuerzas y momentos; propiedades de y operaciones con vectores y matrices, cálculo de derivadas (totales y parciales) e integrales (definidas e indefinidas); de operadores diferenciales como el operador vectorial nabla en sus diferentes formas y familiaridad con el significado físico y la manipulación de ecuaciones diferenciales e integrales. El estudio y trabajo continuado son fundamentales para la adquisición estructurada del conocimiento y superación de esta asignatura. Para orientarle en el aprendizaje y ayudarle a resolver sus dudas, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como, especialmente, en las horas de tutoría específicamente destinadas a ello.

# 2. Competencias y resultados de aprendizaje

## 2.1. Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

**Competencias genéricas:**

- C04 - Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- C07 - Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería Industrial necesarias para la práctica de la misma.
- C11 - Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

**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.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- Sabe describir un flujo mediante sus líneas características.
- Interpreta el sentido físico de las ecuaciones de conservación.
- Sabe hacer balances de masa, fuerzas, momento angular y energía sobre volúmenes de control.
- Emplea técnicas del análisis dimensional para diseñar experimentos y de análisis de órdenes de magnitud para simplificar problemas.
- Conoce las características de los principales flujos de interés en ingeniería (aerodinámica externa, flujo en conductos, flujo en canales, flujo en capa límite, flujo en láminas delgadas).
- Conoce los principios de funcionamiento y la operación de los instrumentos básicos para medir presión, caudal, velocidad y viscosidad.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de la asignatura son fundamentales porque proporcionan al alumno un conocimiento básico y las herramientas metodológicas necesarias para interpretar y resolver problemas en las tecnologías en las que la Mecánica de Fluidos juega un papel. A su vez, son el punto de partida para otras asignaturas del Grado, como Fluidotecnia (3º curso) y Diseño de Instalaciones de Fluidos (4º curso).

# 3. Evaluación

## 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

**Opción 1 (Evaluación continua):**

Para aprobar, es obligatorio:

- Asistir a la clase de problemas de los ocho conocimientos imperdonables.
- Aprobar los ocho problemas entregados durante el cuatrimestre.

- Asistir a todas las prácticas de laboratorio.

Cálculo del promedio: 15% laboratorio + 30% problemas ( 15% en clase y 15% problema para casa) + 15% teoría + 20% trabajo "Aprendizaje Basado en Problemas" (ABP) + 20% problemas reales (últimas semanas de clase). En caso de no poder realizarse ABP, se pasaría ese porcentaje a problemas y teoría (10% a cada uno).

Los alumnos que suspendan algún problema en la evaluación continua podrán recuperarlo en el examen global (opción 2).

#### **Opción 2 (Evaluación global):**

Aquellos alumnos que no quieran seguir la evaluación continua, pueden optar por presentarse al examen de convocatoria (100% de la nota final). Este examen tendrá los ocho problemas de conocimientos imperdonables más unas preguntas de laboratorio.

## **4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

### **4.1. Presentación metodológica general**

El proceso de aprendizaje se desarrollará en dos contextos: (1) en clase/laboratorio supervisado por el profesor y (2) fuera de clase y de forma autónoma.

Para las clases/laboratorio se dividirá los alumnos en cuatro grupos. En el laboratorio, cada grupo reducido se dividirá, a su vez, en 4 subgrupos.

El enfoque de las clases será el de "aula invertida" ("flipped classroom" en inglés). En esta metodología se intercambian los lugares donde ocurren las tareas: (1) La clase magistral la ve el alumno en su casa (2) Los problemas para casa ("homework") se hacen en la clase.

Adicionalmente, el alumno podrá contactar al profesor mediante las tutorías para resolver sus dudas de forma personalizada.

### **4.2. Actividades de aprendizaje**

#### **Actividades en la clase (grupo reducido)**

- (1) Teoría: Los alumnos irán respondiendo por turnos a las preguntas sobre el tema de estudio (vídeo o capítulo de libro).
- (2) Problemas: Los alumnos realizarán cierto problema de forma simultánea. El profesor irá pasando la palabra a cada alumno para que realice una parte del problema.

En ambos casos, el profesor asignará a cada alumno una nota cualitativa según su participación en la clase.

#### **Prácticas de laboratorio**

A lo largo del cuatrimestre se realizan cinco prácticas de laboratorio de dos horas de duración cada una.

En cada sesión se formarán cuatro grupos de tres alumnos.

En este contexto, el profesor tendrá una oportunidad excelente de explicar los fenómenos de la Mecánica de Fluidos.

#### **Trabajo personal del alumno**

- (1) Teoría: deberá visualizar un vídeo o leer un capítulo de un libro. Para estimular su trabajo, el profesor le preparará una lista de preguntas a investigar.
- (2) Problemas: el alumno verá unos vídeos de problemas resueltos. Luego intentará hacer problemas de la hoja de problemas.
- (3) Tras la clase de problemas, el alumno deberá resolver un nuevo problema en casa y enviarlo al profesor.

Por otro lado, para potenciar la comunicación y el aprendizaje autónomo, se desarrollará un trabajo en grupos que podrá implicar a otras asignaturas del mismo cuatrimestre de la titulación (Sistemas Automáticos, Ingeniería de Materiales y Mecánica). En este trabajo se utilizará la metodología de "Aprendizaje Basado en Problemas".

#### **Tutorías**

El profesor estará a disposición del alumno para resolver dudas de forma personalizada.

### **4.3. Programa**

1. Introducción
2. Cinemática
3. Fluidostática
4. Ecuaciones integrales de conservación
5. Análisis dimensional y semejanza
6. Adimensionalización de ecuaciones
7. Flujos unidireccionales de fluidos viscosos
8. Flujo de fluidos ideales
9. Capa límite
10. Flujo en canales abiertos
11. Lubricación

### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

--	--	--	--	--	--

Semana	Tema	Horas casa	Horas clase	Lab
1	<i>Introducción y cinemática - T</i>	3	1	
2	Introducción y cinemática - CI	3	1	
3	<i>Fluidostática - T</i>	3	1	
4	Fluidostática - CI	3	1	
5	<i>Ecuaciones integrales - T</i>	3	1	2
6	Ecuaciones integrales - CI	3	1	
7	<i>Análisis dimensional - T</i>	3	1	2
8	Análisis dimensional - CI	3	1	
9	<i>Flujo de fluidos viscosos - T</i>	3	1	2
10	Flujo de fluidos viscosos - CI	3	1	
11	<i>Tensor de esfuerzos viscosos - T</i>	3	1	
12	Tensor de esfuerzos viscosos - CI	3	1	
13	Flujo de fluidos ideales - CI	3	1	2
14	<i>Flujo en canales abiertos. Lubricación - T</i>	3	1	
15	Capa límite - CI	3	1	2
	TOT	45	15	10
	Las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas se mostrarán en la web de la EINA			
	CI = Conocimiento imperdonable			
	T = Teoría			

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=29917&year=2020](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=29917&year=2020)