

## 28815 - Ingeniería de fluidos

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 28815 - Ingeniería de fluidos

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 424 - Graduado en Ingeniería Mecatrónica

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

El principal objetivo de la asignatura es conseguir que los alumnos adquieran conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas hidrostático y los sistemas de conducciones en presión.

*Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro: 4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento*

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

La asignatura de Ingeniería de Fluidos está situada en el actual Plan de Estudio de Ingeniería Mecatrónica de la EUPLA. Se trata de una asignatura semestral, de segundo curso, y tienen una carga de 6 créditos ECTS. Es una asignatura de carácter obligatorio.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura Ingeniería de Fluidos, no tiene requisitos previos obligatorios, pero se aconseja a los alumnos del Grado en Mecatrónica de haber aprobado, o por lo menos cursado, las asignaturas de Matemáticas I y II y Física I y II.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

Tal y como se recogen en la Memoria de Grado en Ingeniería de organización Industrial de la EUPLA, la principal competencia de esta asignatura será la de adquirir el conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas fluidomecánicos.

Además, como competencias genéricas y específicas el alumno adquirirá:

- **GI03:** Conocimientos 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.
- **GI04:** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial y en particular en el ámbito de la electrónica industrial.
- **GI06:** Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- **GC02:** Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones.
- **GC03:** Capacidad para la abstracción y el razonamiento lógico.
- **GC04:** Capacidad para aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.
- **GC05:** Capacidad para evaluar alternativas.

- **GC06:** Capacidad para adaptarse a la rápida evolución de las tecnologías.
- **GC07:** Capacidad para liderar un equipo así como de ser un miembro comprometido del mismo.
- **GC08:** Capacidad para localizar información técnica, así como su comprensión y valoración.
- **GC09:** Actitud positiva frente a las innovaciones tecnológicas.
- **GC10:** Capacidad para redactar documentación técnica y para presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas.
- **GC11:** Capacidad para comunicar sus razonamientos y diseños de modo claro a públicos especializados y no especializados.
- **GC14:** Capacidad para comprender el funcionamiento y desarrollar el mantenimiento de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas.
- **GC15:** Capacidad para analizar y aplicar modelos simplificados a los equipos y aplicaciones tecnológicas que permitan hacer previsiones sobre su comportamiento.
- **GC16:** Capacidad para configurar, simular, construir y comprobar prototipos de sistemas electrónicos y mecánicos.
- **GC17:** Capacidad para la interpretación correcta de planos y documentación técnica.
- **EI02:** 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

Dominio de las propiedades generales de los fluidos, con especial atención al fluido agua.

Dominio de las leyes relativas a los fluidos en reposo y sobre el cálculo de los empujes hidrostáticos.

Conocimientos de las leyes generales de los fluidos en movimiento y de los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones y aplicación de máquinas hidráulicas.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional.

En particular, al finalizar esta materia, el alumno adquirirá:

-Conocimientos de las propiedades generales de los fluidos, con especial atención al fluido agua, leyes relativas a los fluidos en reposo y sobre el cálculo de los empujes hidrostáticos y las leyes generales de los fluidos en movimiento y de los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones y aplicación de máquinas hidráulicas.

# 3. Evaluación

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

La evaluación es elemento básico en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que es el único mecanismo que permite, en cualquier momento de un período educativo, detectar el grado de consecución de los resultados de aprendizaje propuestos y, si procede, aplicar las correcciones precisas.

La evaluación debe entenderse como un proceso continuo e individualizado a lo largo de todo el período de enseñanza-aprendizaje, valorando prioritariamente las capacidades, actitudes y habilidades de cada alumno, así como los rendimientos de los mismos.

### Evaluación continua:

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el como sistema de evaluación continua el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades del sistema de evaluación continua son:

- Prácticas de laboratorio: En cada una de las prácticas se valorarán los resultados y conclusiones obtenidos y el proceso seguido. Una vez realizada la práctica se entregará una memoria/informe de la misma (según modelo). Esta actividad se valora de 0 a 10 puntos siendo su puntuación mínima 5. Esta actividad se realizará en grupos de 2/3 alumnos y la entrega será de forma individual. La calificación final será la media aritmética de todas las memorias presentadas.

- Ejercicios propuestos y cuestiones teóricas: El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual. Esta actividad entregada en tiempo y forma se valorará entre 0 y 10 puntos. La calificación final será la media aritmética de las notas de todas las entregas.

- 2 pruebas de evaluación escritas: Consistirán en el típico examen escrito puntuado de 0 a 10 puntos. La calificación final de dicha actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 4 puntos, en este caso la actividad quedará suspensa.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación continua de la asignatura.

Actividad de evaluación  
Trabajos individuales

5 %

Prácticas de laboratorio	15 %
Prueba evaluatoria escrita 1	40%
Prueba evaluatoria escrita 2	40%

#### Prueba global de evaluación final:

El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación continua, haya suspendido en alguna prueba de la evaluación continua o quisiera subir nota habiendo sido partícipe de dicha metodología de evaluación.

Al igual que en el sistema de evaluación continua, la prueba global de evaluación final tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.

La prueba global de evaluación final va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

- Prácticas de laboratorio: El alumno entregará un memoria de todas las prácticas realizadas durante el curso en el inicio de la prueba de evaluación global, como condición sine qua non para superar la asignatura. Esta actividad se valorará de 0 a 10 puntos.

- Examen escrito: Consistirá en una prueba que contendrá preguntas y problemas relativos a los temas explicados a lo largo de todo el curso. Esta prueba se valorará entre 0 y 10 puntos.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en las que se ha estructurado el proceso de evaluación final de la asignatura.

Actividad de evaluación	
Prácticas en el laboratorio	15 %
Examen escrito	85 %

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

### 4.1. Presentación metodológica general

La metodología docente de la asignatura de Fundamentos de Ingeniería Hidráulica se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo/responsabilidades entre alumnado y profesores. En particular, la metodología docente de esta asignatura se basa en una serie de actividades organizadas y dirigidas desde el profesor hacia el alumno y de carácter presencial, en las cuales se impartirán los conceptos básicos que el alumno consolidará mediante la realización de prácticas tutorizadas, también de carácter presencial.

Además, en las sesiones prácticas se propondrán actividades autónomas para que el alumno aborde su resolución de manera no dirigida, cuya resolución tendrá lugar en las siguientes sesiones prácticas o durante tutorías personalizadas o de grupo.

El planteamiento, metodología y evaluación de esta guía está preparado para ser el mismo en cualquier escenario de docencia. Se ajustarán a las condiciones socio-sanitarias de cada momento, así como a las indicaciones dadas por las autoridades competentes.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

Implica la participación activa del alumnado, de tal manera que para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán, sin ánimo de redundar en lo anteriormente expuesto, las actividades siguientes:

? Clases expositivas: Son clases sobre argumentos teóricos o sobre resolución de problemas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor.

? Clases prácticas: Actividades de discusión teórica o resolución de ejercicios y exposición de casos prácticos por los alumnos.

? Prácticas de laboratorio: Actividades prácticas realizadas en los laboratorios bajo tutoría del profesorado de la asignatura, a las cuales seguirán actividades autónomas por parte de los alumnos.

? Tutorías individuales: Podrán ser presenciales o a través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico de la Universidad de Zaragoza.

? Tutorías grupales: Actividades enfocadas al aprendizaje por parte del alumnado desarrolladas por el profesor que se reúne con un grupo de estudiantes para resolver dudas de grupo o desarrollar resoluciones de exámenes o de problemas de interés común.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente.

Actividad	Horas semana lectiva
Clases sobre argumentos teóricos	2-3 horas
Clases sobre resolución de problemas y prácticas	1-2 horas
Actividades autónomas	6 horas

### 4.3. Programa

#### Contenidos Teóricos

<b>Tema 1</b>	<b>Introducción a la Ingeniería Hidráulica</b> Definición de Hidráulica, Sistemas de unidades de medidas, Propiedades intrínsecas de los fluidos (Peso y masa, peso específico, densidad específica o absoluta y densidad relativa), Concepto de presión, Manómetros, Compresibilidad de líquidos y gases, Tensión superficial, Capilaridad, Viscosidad, Fluidos newtonianos y no newtonianos.
<b>Tema 2</b>	<b>Hidrostática</b> Definición de hidrostática, Propiedades de la presión hidrostática: dirección e intensidad, Principio de Pascal, Ecuación general de la hidrostática, Ley de variación de presión, Manómetros y piezómetros, Principio de vasos comunicantes, Principio de Arquímedes, Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas, Tensión superficial y capilaridad.
<b>Tema 3</b>	<b>Cinemática de los fluidos</b> Definición de la cinemática de los fluidos, Parámetros cinemáticos, Trayectorias, líneas del trazador, líneas de corriente y tubo de flujo, Clasificación del flujo, Concepto de caudal, Ecuación de continuidad.
<b>Tema 4</b>	<b>Dinámica de los fluidos</b> Definición de la dinámica de los fluidos, Principios fundamentales de la dinámica de los fluidos, Teorema de Bernoulli para fluidos ideales, Aplicaciones del teorema de Bernoulli, Potencia teórica de una máquina hidráulica, Extensión del teorema de Bernoulli a un tubo de corriente, Ecuación de la cantidad de movimiento, Dinámica de los fluidos reales, Concepto de pérdida de carga, Teorema de Bernoulli generalizado para líquidos, Potencia real de una bomba hidráulica, Estudio del movimiento de líquidos reales en tuberías, Noción de capa límite, Definición y cálculo de la pendiente motriz, Pérdidas de carga localizadas.
<b>Tema 5</b>	<b>Bombas hidráulicas, válvulas y golpe de ariete</b> Bombas hidráulicas y elevación de líquidos, Rendimiento de una bomba, Clasificación de las bombas hidráulicas, Punto de funcionamiento de un sistema de impulsión, Válvulas y golpe de ariete, Tipologías de válvulas, Cavitación.
<b>Tema 6</b>	<b>Cálculo de tuberías en presión y canales</b> Esquematización de un sistema de largas tuberías en presión, Problema de diseño de un sistema de tuberías en presión, Problema de la comprobación del funcionamiento hidráulico de un sistema de tuberías en presión, Fórmulas prácticas para el cálculo hidráulico de tuberías en presión.  Definición y clasificación del flujo en lámina libre. Canales y parámetros característicos del flujo y Ecuaciones.

Casi todos los temas citados en la sección anterior, llevan asociados enunciados de problemas y sus resoluciones. Algunos temas llevan asociadas prácticas de laboratorio. Se indican a continuación aquellas prácticas a desarrollar en el laboratorio que serán realizadas por los alumnos/as en sesiones de una hora de duración.

## Contenidos Prácticos

<b>Problemas Tema 1</b>	Problemas sobre compresibilidad de fluidos.
<b>Problemas Tema 2</b>	Problemas sobre sistemas hidrostáticos, cálculo de la intensidad y la ubicación de los empujes, etc.
<b>Problemas Tema 4</b>	Problemas sobre la dinámica de los fluidos, ecuación de conservación de la energía, pérdida de cargas, etc.
<b>Problemas Tema 5</b>	Problemas sobre el fenómeno del golpe de ariete, bombas hidráulicas, punto de funcionamiento de sistemas de impulsión.
<b>Problemas Tema 6</b>	Problemas sobre sistemas de tuberías en presión.
<b>Práctica 1</b>	<b>Manómetros</b> Tardo de manómetro para medidas de presión.
<b>Práctica 2</b>	<b>Viscosidad</b> Práctica sobre el concepto de viscosidad.

<b>Práctica 3</b>	<b>Definición del empuje hidrostático sobre una compuerta.</b> Estudio del empuje hidrostático (definición del centro de presión y de la intensidad) sobre compuertas verticales e inclinadas.
<b>Práctica 4</b>	<b>Aparato de Osborne Reynolds</b> Análisis del régimen del flujo a través del experimento de Osborne Reynolds.
<b>Práctica 5</b>	<b>Venturímetro.</b> Estudio de la ecuación de Bernoulli y del concepto de pérdida de carga a través del tubo de Venturi.

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

Para los alumnos que opten por el sistema de evaluación continua, se realizarán pruebas de evaluación escritas al finalizar cada capítulo. Las fechas definitivas se publicarán a lo largo del curso en el Anillo Digital Docente (Moodle).

El horario semanal de la asignatura se encontrará publicado de forma oficial en <http://www.eupla.unizar.es/asuntos-academicos/calendario-y-horarios>

Las fechas de la prueba global de evaluación (convocatorias oficiales) serán las publicadas de forma oficial en <http://eupla.unizar.es/asuntos-academicos/examenes>

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28815>