

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	34924
<b>Nombre</b>	Mecánica de fluidos
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2023 - 2024

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1404 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	2	Segundo cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1404 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	9 - Mecánica de Fluidos	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
GONZALEZ ALFARO, MARIA VICENTA	245 - Ingeniería Química
ORCHILLES BALBASTRE, ANTONI VICENT	245 - Ingeniería Química

**RESUMEN**

Esta asignatura constituye la base para el diseño de aquellas Operaciones Básicas controladas por el transporte de cantidad de movimiento y con ella se pretende mostrar cómo pueden aplicarse, de una forma organizada y sistemática, los principios fundamentales que marcan el comportamiento de los fluidos en movimiento para resolver problemas prácticos de ingeniería.

El objetivo de esta asignatura es que cada estudiante adquiera conocimientos sobre el comportamiento de los fluidos en movimiento y los sepa aplicar en el diseño de los aparatos que lo originan (bombas, compresores y agitadores). Concretamente se pretende que adquiera los conocimientos para el cálculo de conducciones, canales y sistemas de fluidos, y que conozca el funcionamiento de las máquinas hidráulicas.



El tratamiento de la asignatura siempre se hará desde el punto de vista de la persona que actúa como ingeniero de procesos, la cual está interesada en la operación del equipo, su funcionamiento, tamaño y selección, en contraposición a los detalles del modelo de flujo.

Se trata de una asignatura eminentemente práctica en la cual, después de la introducción de los conceptos teóricos, cada estudiante realizará numerosos ejercicios prácticos en los cuales se producen pérdidas de energía mecánica como consecuencia de la circulación de fluidos.

Los contenidos de la asignatura son: **Cinemática y dinámica de fluidos. Flujo de fluidos. Máquinas hidráulicas. Bombas. Compresores**, los cuales se estructuran en las unidades temáticas que aparecen en el apartado 6.

Los objetivos generales de la asignatura son:

- Ampliar, en un contexto práctico, la visión que cada estudiante tiene del comportamiento de los fluidos en el estudio de asignaturas previas como la Física.
- Presentar la energía mecánica como energía útil, así como la capacidad de interconversión de sus componentes.
- Desarrollar en cada estudiante la capacidad para plantear y resolver problemas numéricos en los cuales se producen pérdidas de energía mecánica y de presión, así como para interpretar los resultados obtenidos.
- Potenciar las habilidades de cada estudiante para el razonamiento y el trabajo sistemático.
- Suscitar y fomentar en cada estudiante aquellos valores y actitudes que tienen que ser inherentes a un ingeniero o una ingeniera.

Las clases de teoría se impartirán en castellano y las clases prácticas y de laboratorio según consta en la ficha de la asignatura disponible en la web del grado.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Para abordar con éxito la asignatura es recomendable que cada estudiante posea una serie de conocimientos previos correspondientes al nivel exigido en asignaturas cursadas anteriormente. Estos conocimientos comprenden:

Sistema internacional de unidades. Cambio de unidades.

Conocimientos de fluidos.

## COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)



#### 1404 - Grado en Ingeniería Electrónica Industrial

- CG3 - 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.
- CG4 - 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 (con la tecnología específica de Electrónica Industrial).
- CG5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
- CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
- CG19 - 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.

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

1. Comprender los principios básicos de la mecánica de fluidos y ser capaz de utilizarlos para identificar, formular y resolver problemas de su ámbito de trabajo. (G3, G4, G19)
2. Ser capaz de planificar y llevar a cabo estudios experimentales sobre mecánica de fluidos, y de realizar experimentalmente la medida de los parámetros técnicos de sistemas fluidos y máquinas hidráulicas, y de explicar y realizar informes sobre sus resultados. (G5, G19)
3. Conocer los tipos de conducciones, válvulas, accesorios, agitadores, bombas y compresores existentes en el mercado, y saber elegir el más adecuado para cada operación. (G3, G19)
4. Ser capaz de calcular las dimensiones y la potencia de un agitador, bomba o compresor, con arreglo a normas y especificaciones. (G6, G19)
5. Ser capaz de diseñar instalaciones por las cuales circulan fluidos, de acuerdo a normas y especificaciones. (G3, G4, G6, G11, G19)
6. Ser capaz de hacer funcionar equipos de impulsión, agitación y circulación de fluidos en instalaciones de la industria de proceso, con arreglo a normas y especificaciones. (G4, G6, G19)
7. Ser capaz de analizar procesos, equipos y instalaciones de circulación, agitación e impulsión de fluidos, de valorar su adecuación y de proponer alternativas. (G3, G5, G19)
8. Conocer y saber utilizar herramientas informáticas específicas para el análisis y diseño de conducciones por las cuales circulan fluidos, de las bombas y compresores que los impulsan y de procesos en los que se necesitan agitadores. (G3, G4, G19)



Al acabar el curso, cada estudiante será capaz de:

- Plantear las ecuaciones fundamentales para el flujo de fluidos.
- Obtener el balance de energía mecánica en un volumen de control a partir de un balance de energía.
- Calcular la fuerza que soportan las conducciones cuando se producen cambios de diámetro o de dirección.
- Obtener las pérdidas de energía mecánica en una instalación por la cual circula un líquido.
- Resolver problemas donde hay que calcular la energía suministrada por una bomba o la obtenida en una turbina.
- Calcular las pérdidas de energía mecánica en conducciones.
- Definir el concepto de diámetro equivalente de una conducción de sección no circular.
- Calcular el caudal de líquido que circula por una conducción.
- Diseñar el diámetro de una conducción para que circule el caudal de un fluido.
- Calcular la distribución de caudales en redes de conducciones.
- Calcular el caudal que proporciona una bomba en una instalación.
- Aplicar las leyes de afinidad para determinar cómo se modifica el caudal que circula por una instalación cuando se cambia la velocidad de giro o el rodete de la bomba.
- Calcular cuál tiene que ser el cambio en el diámetro del rodete o de la velocidad de giro de una bomba para que el caudal que proporciona en una instalación quede modificado en la cantidad deseada.
- Indicar las condiciones de cavitación de una bomba.
- Obtener las curvas características de asociaciones de bombas.
- Explicar la regulación de caudal con válvulas y cuando se modifica la velocidad de giro de la bomba.
- Calcular coeficientes de pérdida de una válvula a partir de los coeficientes de caudal.
- Calcular las pérdidas de energía mecánica en una conducción por la cual circula un gas.
- Calcular el caudal de gas que pasa por una instalación.
- Calcular la potencia necesaria para la compresión de un gas y su temperatura de salida del compresor.
- Describir los diferentes tipos de flujo en canales abiertos.
- Calcular la descarga normal de un canal abierto.
- Diseñar un canal abierto para producir una descarga dada con flujo uniforme.
- Describir el término Salto Hidráulico.
- Calcular la energía disipada en un salto hidráulico.
- Calcular los cambios de profundidad en las transiciones rápidas de canales abiertos de diferentes geometrías.
- Elegir el procedimiento y equipo más adecuado para una operación de mezcla.
- Calcular la potencia consumida por un agitador.

Además de lo que se ha dicho antes, durante el curso se fomentará el desarrollo de varias habilidades sociales y técnicas, entre las cuales hay que destacar:

- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Capacidad para argumentar desde criterios racionales y lógicos.
- Capacidad para expresarse de forma correcta y organizada.
- Capacidad para desarrollar un problema de forma sistemática y organizada.
- Capacidad para el trabajo personal y la distribución del tiempo.
- Capacidad para el trabajo en grupo, fomentando el respeto a la diversidad, la equidad y la igualdad de género.



## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. CONCEPTOS GENERALES

Objetivo de la Mecánica de Fluidos. Concepto de presión: fluido en reposo y fluido en movimiento. Velocidad de circulación de un fluido.

### 2. ECUACIONES FUNDAMENTALES PARA LA CIRCULACIÓN DE FLUIDOS

Balance de materia. Balance de energía. Balance de energía mecánica. Balance de cantidad de movimiento. Ecuación de transporte para la pérdida de energía mecánica.

### 3. CIRCULACIÓN DE FLUIDOS POR EL INTERIOR DE CONDUCCIONES

Perfil de velocidad en una conducción de sección circular: Regímenes laminar y turbulento. Perfil universal de velocidades para tubos lisos. Perfil de velocidades para tubos rugosos. Estimación del coeficiente de fricción en conducciones de sección circular.

### 4. CIRCULACIÓN DE FLUIDOS POR EL INTERIOR DE CONDUCCIONES

Ecuaciones de diseño: - Balance de energía mecánica; - Cálculo de las pérdidas de energía mecánica. Casos prácticos en el diseño de conducciones para líquidos: - Cálculo de la potencia de la bomba; - Cálculo del caudal; - Cálculo del diámetro de la conducción. Redes de conducciones: Resolución de problemas.

### 5. APARATOS PARA LA IMPULSIÓN DE LÍQUIDOS

El sistema. La bomba: Tipos de bombas. Turbobombas: - Velocidad específica de una turbobomba; - Leyes de afinidad; - Agrupación de turbobombas. Interacción bomba-sistema: - Punto de instalación de una bomba; - Caudal y carga suministrada por una bomba; - Regulación de caudal.

### 6. CIRCULACIÓN DE GASES POR EL INTERIOR DE CONDUCCIONES. COMPRESORES

Ecuaciones de diseño. Combinación del balance de energía mecánica y la ecuación de velocidad: - Circulación isoterma; - Circulación adiabática; - Circulación politrópica. Equipo para el movimiento de gases. Potencia necesaria para la impulsión y la compresión. Compresión escalonada.



## 7. FLUJO EN CANALES ABIERTOS

Circulación en canales abiertos: - Clasificación del flujo en canales abiertos; - Tipos de flujo en canales abiertos. Flujo uniforme: - Geometría de canal; - Ecuaciones; - Sección más eficiente. Balance de energía mecánica: - Carga específica; - Utilización del balance de energía mecánica en transiciones; - Medición de caudal. Cantidad de movimiento en el flujo por canales abiertos: Salto hidráulico.

## 8. SISTEMAS DE MEZCLADO DE FLUIDOS. AGITADORES

Tipos de mezcla. Mecanismos de mezcla. Tipos de agitadores para la mezcla de líquidos. Homogeneización de líquidos miscibles en tanques agitados: - Potencia consumida en un tanque agitado; - Capacidad de bombeo de un agitador; - Tiempo de mezcla.

## 9. LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS

Simulación de instalaciones hidráulicas con EPANET2. Bomba centrífuga. Experimento de Reynolds. Circulación de fluidos. Banco de bombas.

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en aula	35,00	100
Clases de teoría	20,00	100
Prácticas en laboratorio	5,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	20,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	18,50	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	20,00	0
Resolución de casos prácticos	10,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	1,50	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura alrededor de las clases de teoría, actividades prácticas y sesiones de laboratorio. Algunas de estas actividades serán evaluadas y contribuirán a la nota final.



En las clases de teoría se utilizará el modelo de lección magistral para explicar los conceptos más complejos o más difíciles de entender y siempre durante periodos inferiores a los 30 minutos. Una gran parte de los conceptos teóricos serán consolidados con el material de trabajo que se suministre a cada estudiante. (G3, G11, G19)

Los problemas se desarrollarán en sesiones de clases prácticas siguiendo dos modelos. Algunos problemas serán resueltos por el equipo docente para que cada estudiante vea la forma de abordarlos, mientras que otros serán resueltos por el alumnado, individualmente o en grupos bajo la supervisión del equipo docente. Una vez concluido el trabajo, los problemas serán recogidos, analizados y corregidos por el propio profesor o los/las estudiantes (G3, G4, G5, G19). Estas actividades no serán recuperables.

El trabajo propuesto a cada estudiante será de varios tipos: Cuestiones o ejercicios cortos, Problemas completos de complejidad similar a la de las pruebas y Tests, y se hará constar su contribución a la nota final. Después de su corrección, los/las estudiantes recibirán información de sus resultados y un resumen de los aspectos más consolidados y de los errores más frecuentes. Estas actividades no serán recuperables.

Para las sesiones de prácticas de laboratorio, cada estudiante dispondrá de guiones de prácticas, y la experimentación será llevada a cabo íntegramente por ellos bajo la supervisión del profesor (G5, G6, G19). La asistencia al laboratorio es una actividad no recuperable y obligatoria para superar la asignatura.

## EVALUACIÓN

En primera convocatoria, la evaluación del aprendizaje de cada estudiante se llevará a cabo siguiendo dos modelos:

1. Mediante evaluación continua donde se valorarán las actividades realizadas por cada estudiante y las notas obtenidas en 2 pruebas individuales (Modalidad A).
2. A partir de la nota de un examen final que se realizará en la fecha planificada y las actividades que se hayan entregado a tiempo a lo largo del curso (Modalidad B).

La evaluación por la modalidad A) se llevará a cabo considerando dos bloques: Bloque I: temas 1 al 5; Bloque II: temas 6 al 8. La prueba del bloque I se realizará al finalizar la materia de este bloque; la del bloque II será en la fecha oficial de la primera convocatoria.

Los requisitos para poder ser calificado por la modalidad A) son: entregar más del 70% de las actividades planificadas, tener en ellas una nota media igual o superior a 5, y obtener en cada una de las pruebas individuales una nota igual o superior a 4. La nota final por esta modalidad se calculará siguiendo el siguiente criterio:

5% Por participación (G3, G4, G19)

5% Por entregas a tiempo (G3, G4, G6, G11, G19)

30% De las entregas calificables y laboratorio (G3, G4, G5, G6, G11, G19)



60% De las pruebas individuales (G3, G4, G19)

Para superar la asignatura con esta modalidad se tiene que obtener una nota final igual o superior a 5. Si no se cumple alguno de los requisitos indicados, se tendrá que aprobar la asignatura en primera convocatoria por la modalidad B), o si no se obtiene una nota igual o superior a 4 en la prueba del bloque II ir a segunda convocatoria.

En la modalidad B) cada estudiante tendrá que hacer un examen final de toda la asignatura en la fecha oficial que solo contará hasta un 75% de la nota final (G3, G4, G19), mientras que el 25% restante se obtendrá de las actividades calificables y de la nota del laboratorio (G3, G4, G5, G6, G11, G19). En el examen final se tiene que obtener una nota igual o superior a 4 y para superar la asignatura la nota final tiene que ser igual o superior a 5.

En la segunda convocatoria el examen contará un 85% y las actividades no recuperables un 15%. El examen permitirá evaluar la adquisición de los resultados de aprendizaje y de las actividades recuperables. Para aquellas actividades no recuperables (Participación, entregas a tiempo e informe de laboratorio) se mantendrá la nota obtenida en la primera convocatoria. En el examen final se tiene que obtener una nota igual o superior a 4 y para superar la asignatura la nota final tiene que ser igual o superior a 5.

En esta asignatura no se podrá realizar un adelanto de convocatoria si no se ha asistido al laboratorio en un curso anterior.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por aquello establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universitat de València para Grados y Másteres (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>)

## REFERENCIAS

### Básicas

- Mecànica de Fluids A. V. Orchillés, M. Sanchotello (Publicacions Universitat de València, 2007)
- Mecánica de Fluidos. 3ª Ed. M. C. Potter, D. C. Wiggert (Thomson, 2002)
- Fluid Flow for Chemical Engineers. 2nd Ed. F. A. Holland, R. Bragg (Edward Arnold, 1995). ebook en UV

### Complementarias

- Mecánica de Fluidos R. L. Mott (Pearson, 2006)
- Chemical Engineering Fluid Mechanics. 2nd Ed. R. Darby (Marcel Dekker, 2001)
- Pipeline Rules of Thumb Handbook : A manual of quick, accurate solutions to everyday pipeline engineering problems 8th Ed, E.W. McAllister (Gulf Professional Publishing, 2014). ebook en UV





- Ingeniería Química. Tomos I y II J. M. Coulson, J. F. Richardson (Reverté, 1979)
- Flujo de fluidos e intercambio de calor O. Levenspiel (Reverté, 1993)
- Flujo estacionario de fluidos incompresibles en tuberías R. Pérez y otros (Universidad Politécnica de Valencia, 2005)
- Mixing in the Process Industries. 2nd Ed. N. Harby y otros (Butterworth, 1992)
- Pumping Machinery Theory and Practice. 1st Ed. H. M. Badr and W. H. Ahmed (John Wiley & Sons, 2015). ebook en UV