



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

# GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

## GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

**Denominación en Inglés:**

Fluids Engineering

**Código:**

606410207

**Tipo Docencia:**

Presencial

**Carácter:**

Obligatoria

**Horas:**

**Totales**

**Presenciales**

**No Presenciales**

**Trabajo Estimado**

150

60

90

**Créditos:**

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4	0	2	0	0

**Departamentos:**

CIENCIAS AGROFORESTALES

**Áreas de Conocimiento:**

MECANICA DE FLUIDOS

**Curso:**

2º - Segundo

**Cuatrimestre**

Segundo cuatrimestre

## DATOS DEL PROFESORADO (\*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Inmaculada Pulido Calvo	ipulido@dcaf.uhu.es	959 217 533

### Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc... )

#### **Inmaculada Pulido Calvo**

Despacho: P4-N6-08, Facultad de Ciencias Experimentales

Tutorías: 1º Cuatrimestre (Martes y jueves de 9:30 a 12:30 h)

2º Cuatrimestre (Semanas 1-3, 6, 9-10, 13: Lunes de 9:00 a 11:30 h y martes de 9:30 a 13:00 h; Semanas 4-5, 7-8, 11-12, 14-15: Lunes de 13 a 14:30 h, martes de 11.30 h a 13:00 h y miércoles de 11:30 a 14:30 h)

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de Contenidos:

#### 1.1 Breve descripción (en Castellano):

- 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.

#### 1.2 Breve descripción (en Inglés):

- Knowledge of the basic principles of fluid mechanics and their application to solving problems in the field of engineering.
- Calculation of pipes, channels and fluid systems.

### 2. Situación de la asignatura:

#### 2.1 Contexto dentro de la titulación:

La Ingeniería Fluidomecánica conjuga los principios teóricos con la aplicación técnica de la Mecánica de Fluidos, es decir, se pretende transmitir a los alumnos los conceptos fundamentales de las leyes que rigen el comportamiento de los fluidos, para que puedan entender y abordar problemas reales de ingeniería en sus diversos campos de aplicación. Es obvio que la Mecánica de Fluidos comprende una amplia gama de problemas. Desde el punto de vista del descriptor oficial de la asignatura y de su entorno docente, se trata de iniciar a los futuros grados de Ingeniería en la Fluidomecánica, que se concibe como una parte de la Mecánica cuyo campo se generaliza a todos los fluidos, pero el análisis del comportamiento de éstos, núcleo de dicha disciplina, debe atender al objetivo a que se destina, en este caso, principalmente en las obras e instalaciones hidráulicas (tuberías, canales, presas, etc.) y en las turbomáquinas hidráulicas (bombas y turbinas). Hay que hacer referencia a otras ciencias dentro de la titulación que instrumentan y fundamentan la Ciencia de la Ingeniería Fluidomecánica. Es de destacar la importancia de la Física como base sobre la que se sustenta la Mecánica de Fluidos. Gracias a los recursos prestados por las Matemáticas adquieren forma y coherencia los logros teóricos y experimentales de la Fluidomecánica. El valor auxiliar de la Estadística resulta también esencial al considerar fenómenos que sólo pueden estudiarse con métodos probabilísticos.

#### 2.2 Recomendaciones

Haber superado las asignaturas de Física I y Física II, Matemáticas I y Matemáticas II.

### 3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

El objetivo global de la asignatura de Ingeniería Fluidomecánica es transmitir a los alumnos los conocimientos fundamentales de las leyes que rigen el comportamiento de los fluidos, para que puedan entender y abordar problemas reales de ingeniería en sus diversos campos de aplicación. Este estudio científico y técnico de la Ingeniería Fluidomecánica deberá tener en cuenta los cambios producidos por el desarrollo de la electrónica, la generalización de la informática y la valoración ambiental, ya que este campo de conocimiento está íntimamente vinculado al desarrollo socioeconómico de la comunidad. Su relación con aspectos energéticos y productivos no le permiten permanecer ajena a estos cambios.

#### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

##### 4.1 Competencias específicas:

**C02:** 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.

**C10:** Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

##### 4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

**G01:** Capacidad para la resolución de problemas.

**G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

**G05:** Capacidad para trabajar en equipo.

**G07:** Capacidad de análisis y síntesis.

**G09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos.

**TC2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

**TC4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

#### 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

##### 5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa.
- Sesiones de resolución de problemas.
- Sesiones prácticas en laboratorios especializados o en aulas de informática.

- Actividades Académicamente Dirigidas por el profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación....

#### 5.2 Metodologías Docentes:

- Clase magistral participativa.
- Desarrollo de prácticas en laboratorios especializados o aulas de informática en grupos reducidos.
- Resolución de problemas y ejercicios prácticos.
- Tutorías individuales o colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, realización tutorización y presentación de trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

#### 5.3 Desarrollo y Justificación:

- Sesiones académicas de teoría y de problemas: Clases teóricas expositivas complementadas con la realización de ejercicios y problemas, que consistirán en el análisis y resolución de casos prácticos representativos. Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se explicarán los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia.
- Sesiones prácticas de laboratorio: Sesiones para parte del grupo de alumnos que permiten el desarrollo en el alumno de la capacidad de observación y espíritu crítico aplicado a experiencias, y así completar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. También deberán desarrollar las habilidades del alumno en el manejo de ciertas técnicas y equipos, que pueden serle útiles para el desarrollo de su actividad profesional.
- Trabajo en grupos reducidos: Sesiones para parte del grupo de alumnos en las que se desarrolla la simulación por ordenador de problemas reales de ingeniería.
- Resolución y entrega de problemas/prácticas: Elaboración y presentación de las memorias de las actividades prácticas desarrolladas por un grupo de alumnos según directrices propuestas.

### 6. Temario Desarrollado

#### **BLOQUE I: Fundamentos de Mecánica de Fluidos**

**Tema 1. Introducción:** 1.1. Definición, objetivo y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos; 1.2. Entorno científico y técnico; 1.3. Empirismo y análisis racional en el desarrollo de la Mecánica de Fluidos; 1.4. Plan docente propuesto.

**Tema 2. Magnitudes físicas. Definición y propiedades de los fluidos:** 2.1. Definición de fluido. El fluido como medio continuo; 2.2. Magnitudes físicas en Mecánica de Fluidos. Sistema Internacional de Unidades; 2.3. Propiedades de los fluidos (2.3.1. Densidad. Peso específico; 2.3.2. Viscosidad; 2.3.3. Presión. Compresibilidad; 2.3.4. Tensión superficial. Capilaridad; 2.3.5. Presión de

saturación. Cavitación).

**Tema 3. Estática de fluidos:** 3.1. Ecuación fundamental de la estática de fluidos. Aplicaciones (3.1.1. Líquido en reposo; 3.1.2. Líquido sometido a una aceleración constante; 3.1.3. Líquido sometido a una rotación uniforme); 3.2. Medida de presiones; 3.3. Empujes sobre superficies (3.3.1. Superficies planas; 3.3.2. Superficies alabeadas); 3.4. Teorema de Arquímedes. Equilibrio estático de cuerpos sumergidos.

**Tema 4. Cinemática de fluidos:** 4.1. Métodos de descripción del movimiento; 4.2. Modalidades del movimiento; 4.3. Caudal. Velocidad media; 4.4. Conservación de la materia. Ecuación de continuidad.

**Tema 5. Dinámica de fluidos:** 5.1. Conservación de la energía (5.1.1. Teorema de Bernoulli. Aplicaciones y restricciones; 5.1.2. Potencia y carga total de corrientes líquidas permanentes. Extensión del Teorema de Bernoulli; 5.1.3. Líneas piezométrica y de energía); 5.2. Conservación de la cantidad de movimiento (5.2.1. Ecuación global de Euler. Impulsión; 5.2.2. Aplicación al diseño de anclajes y bridas de unión en tuberías).

**Tema 6. Análisis dimensional y semejanza:** 6.1. Experimentación en Mecánica de Fluidos; 6.2. Teorema de Buckingham; 6.3. Parámetros adimensionales comunes en Mecánica de Fluidos; 6.4. Semejanza de modelos.

**Tema 7. Capa límite:** 7.1. Concepto de capa límite; 7.2. Capa límite laminar y turbulenta sobre láminas sumergidas; 7.3. Separación de la capa límite; 7.4. Empujes sobre cuerpos sumergidos; 7.5. Establecimiento de los flujos laminar y turbulento en una tubería.

## **BLOQUE II: Análisis de sistemas de conducción de fluidos**

**Tema 8. Pérdidas de carga en conducciones forzadas:** 8.1. Ecuación racional de Darcy-Weisbach; 8.2. Coeficiente de rozamiento; 8.3. Generalización a corrientes de sección no circular; 8.4. Pérdidas de carga localizadas; 8.5. Relaciones empíricas de pérdidas por rozamiento.

**Tema 9. Sistemas de conducción en carga:** 9.1. Cálculo de tuberías sencillas; 9.2. Sistemas complejos (9.2.1. Tuberías en serie; 9.2.2. Tuberías en paralelo; 9.2.3. Redes de distribución ramificadas; 9.2.4. Redes de distribución malladas); 9.3. Aplicación a los sistemas de distribución de agua (9.3.1. Características descriptivas y criterios de diseño; 9.3.2. Análisis y modelación de redes de distribución).

**Tema 10. Flujo uniforme en canales:** 10.1. Características descriptivas de corrientes libres; 10.2. Fórmula de Chezy. Parámetros de rozamiento; 10.3. Cálculo de la sección de un canal (10.3.1. Criterio de eficiencia hidráulica; 10.3.2. Método de la velocidad máxima admisible); 10.4. Energía específica en corrientes libres. Régimen crítico.

**Tema 11. Medidas de caudal:** 11.1. Procedimientos para la medida de caudales; 11.2. Medidores para corrientes forzadas (11.2.1. Venturi; 11.2.2. Diafragma u orificio aforador); 11.3. Medidores para corrientes libres (11.3.1. Compuerta de fondo; 11.3.2. Vertedero de pared delgada; 11.3.3. Vertedero de pared gruesa).

**Tema 12. Golpe de ariete:** 12.1. Descripción del fenómeno del golpe de ariete; 12.2. Ecuaciones fundamentales del golpe de ariete (12.2.1. Cierre rápido de una válvula; 12.2.2. Cierre lento de una válvula; 12.2.3. Golpe de ariete por parada del bombeo); 12.3. Dispositivos para atenuar el golpe de ariete.

## 7. Bibliografía

### 7.1 Bibliografía básica:

- Agüera, J. 2002. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Editorial Ciencia 3 S.A. (5ª edición), Madrid.
- Agüera, J. 1996. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. Problemas resueltos. Editorial Ciencia 3 S.A. (4ª edición), Madrid.
- Cabrera, E., Espert, V., García-Serra, J., Martínez, F. (eds. U.D. Mecánica de Fluidos, Universidad Politécnica de Valencia), Andrés, M., y García, M. (eds. Aguas de Valencia, S.A.). 1996. Ingeniería hidráulica aplicada a los sistemas de distribución de agua. Universidad Politécnica de Valencia (2ª edición), Valencia.
- Fox, R.W., y McDonald, A.T. 1995. Introducción a la mecánica de fluidos. McGraw-Hill (4ª edición), México.
- García-Tapia, N. 2002. Ingeniería fluidomecánica. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial (2ª edición), Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Giles, R.V., Evett, J.B., y Liu, C. 1994. Mecánica de fluidos e hidráulica. McGraw-Hill (3ª edición), Madrid.
- Leyva, J., Fernández, A., y Gallego, F. 2000. Manual de ingeniería fluidomecánica. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Málaga, Málaga.
- Mataix, C. 1993. Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas. Ediciones del Castillo S.A. (2ª edición), Madrid.
- Shames, I.H. 1995. Mecánica de los fluidos. McGraw-Hill (3ª edición), Bogotá.
- Streeter, V.L., Wylie, E.B., y Bedford, K.W. 2000. Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana (9ª edición), Santafé de Bogotá.
- White, F.M. 1994. Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana (3ª edición), México.

### 7.2 Bibliografía complementaria:

- Cegarra, M. 1996. Proyecto de tuberías de transporte. Servicio de Publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Hernández-Muñoz, A. 2000. Abastecimiento y distribución de agua. Servicio de Publicaciones de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid (4ª edición), Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.
- Kentish, D.N.W. 1989. Tuberías industriales. Diseño, selección, cálculo y accesorios. Ediciones Urmo, Bilbao.
- Mays, L.W. 2002. Manual de sistemas de distribución de agua. McGraw-Hill, Interamericana de España, SAU, Madrid.

- Uralita. 1990. Manual general. Obra civil. Tomo II, Editorial Paraninfo S.A., Madrid.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación

### 8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas.
- Defensa de Prácticas.
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos.

### 8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

#### 8.2.1 Convocatoria I:

- Valoración de las memorias de las actividades prácticas y de los trabajos realizados en grupo, así como de la actitud en la asistencia de las distintas actividades académicas desarrolladas (15% nota final). Para la evaluación de estas actividades en la calificación final de la asignatura es necesario la participación activa (calificada como apta) en al menos el 90% de las actividades académicas propuestas durante el curso. Evalúa las competencias C02, C10, G01, G04, G05, G09, CT2 y CT4.
- Se realizará un examen escrito con partes de cuestiones teóricas (40% nota final) y de resolución de problemas (45% nota final). Evalúa las competencias C02, C10, G01, G04, G07, G09 y CT2. Para la consideración de la evaluación de las actividades académicas desarrolladas, en la calificación final de la asignatura es necesario tener como mínimo una nota de 4 sobre 10 en el examen escrito.

#### 8.2.2 Convocatoria II:

- Valoración de las memorias de las actividades prácticas y de los trabajos realizados en grupo, así como de la actitud en la asistencia de las distintas actividades académicas desarrolladas (15% nota final). Para la evaluación de estas actividades en la calificación final de la asignatura es necesario la participación activa (calificada como apta) en al menos el 90% de las actividades académicas propuestas durante el curso. Evalúa las competencias C02, C10, G01, G04, G05, G09, CT2 y CT4.
- Se realizará un examen escrito con partes de cuestiones teóricas (40% nota final) y de resolución de problemas (45% nota final). Evalúa las competencias C02, C10, G01, G04, G07, G09 y CT2. Para la consideración de la evaluación de las actividades académicas desarrolladas, en la calificación final de la asignatura es necesario tener como mínimo una nota de 4 sobre 10 en el examen escrito.

#### 8.2.3 Convocatoria III:

- Valoración de las memorias de las actividades prácticas y de los trabajos realizados en grupo, así como de la actitud en la asistencia de las distintas actividades académicas desarrolladas (15% nota final). Para la evaluación de estas actividades en la calificación final de la asignatura es necesario la participación activa (calificada como apta) en al menos el 90% de las actividades académicas propuestas durante el curso. Evalúa las competencias C02, C10, G01, G04, G05, G09, CT2 y CT4.
- Se realizará un examen escrito con partes de cuestiones teóricas (40% nota final) y de resolución

de problemas (45% nota final). Evalúa las competencias C02, C10, G01, G04, G07, G09 y CT2. Para la consideración de la evaluación de las actividades académicas desarrolladas, en la calificación final de la asignatura es necesario tener como mínimo una nota de 4 sobre 10 en el examen escrito.

#### 8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

- Valoración de las memorias de las actividades prácticas y de los trabajos realizados en grupo, así como de la actitud en la asistencia de las distintas actividades académicas desarrolladas (15% nota final). Para la evaluación de estas actividades en la calificación final de la asignatura es necesario la participación activa (calificada como apta) en al menos el 90% de las actividades académicas propuestas durante el curso. Evalúa las competencias C02, C10, G01, G04, G05, G09, CT2 y CT4.

- Se realizará un examen escrito con partes de cuestiones teóricas (40% nota final) y de resolución de problemas (45% nota final). Evalúa las competencias C02, C10, G01, G04, G07, G09 y CT2. Para la consideración de la evaluación de las actividades académicas desarrolladas, en la calificación final de la asignatura es necesario tener como mínimo una nota de 4 sobre 10 en el examen escrito.

#### 8.3 Evaluación única final:

##### 8.3.1 Convocatoria I:

Los alumnos que se acojan a la Evaluación Única Final tendrán que comunicarlo por escrito durante las dos primeras semanas de impartición del curso o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, de acuerdo a lo que establece el Art 8.2 del REGLAMENTO DE EVALUACIÓN PARA LAS TITULACIONES DE GRADO Y MÁSTER OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD DE HUELVA, Aprobado por Consejo de Gobierno de 13 de marzo de 2019. Esta evaluación consistirá en un examen escrito con partes de cuestiones teóricas (40% nota final) y de resolución de problemas y supuestos prácticos (60% nota final). La información para la preparación del programa de la asignatura estará contenida en la bibliografía recomendada y en el Moodle.

##### 8.3.2 Convocatoria II:

Los alumnos que se acojan a la Evaluación Única Final tendrán que comunicarlo por escrito durante las dos primeras semanas de impartición del curso o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, de acuerdo a lo que establece el Art 8.2 del REGLAMENTO DE EVALUACIÓN PARA LAS TITULACIONES DE GRADO Y MÁSTER OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD DE HUELVA, Aprobado por Consejo de Gobierno de 13 de marzo de 2019. Esta evaluación consistirá en un examen escrito con partes de cuestiones teóricas (40% nota final) y de resolución de problemas y supuestos prácticos (60% nota final). La información para la preparación del programa de la asignatura estará contenida en la bibliografía recomendada y en el Moodle.

##### 8.3.3 Convocatoria III:

Los alumnos que se acojan a la Evaluación Única Final tendrán que comunicarlo por escrito durante las dos primeras semanas de impartición del curso o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, de acuerdo a lo que establece el Art 8.2 del REGLAMENTO DE EVALUACIÓN PARA LAS TITULACIONES DE GRADO Y MÁSTER OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD DE HUELVA, Aprobado por Consejo de Gobierno de 13 de marzo de 2019. Esta evaluación consistirá en un examen escrito con partes de cuestiones teóricas (40% nota final) y de resolución de problemas y supuestos prácticos (60% nota final). La información para la preparación del programa de la asignatura estará contenida en la bibliografía recomendada y en el Moodle.

#### 8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Los alumnos que se acojan a la Evaluación Única Final tendrán que comunicarlo por escrito durante las dos primeras semanas de impartición del curso o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, de acuerdo a lo que establece el Art 8.2 del REGLAMENTO DE EVALUACIÓN PARA LAS TITULACIONES DE GRADO Y MÁSTER OFICIAL DE LA UNIVERSIDAD DE HUELVA, Aprobado por Consejo de Gobierno de 13 de marzo de 2019. Esta evaluación consistirá en un examen escrito con partes de cuestiones teóricas (40% nota final) y de resolución de problemas y supuestos prácticos (60% nota final). La información para la preparación del programa de la asignatura estará contenida en la bibliografía recomendada y en el Moodle.

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
19-02-2024	1	0	0	0	0		Introducción
26-02-2024	3	0	0	0	0		Definición y propiedades de los fluidos
04-03-2024	3	0	0	0	0		Estática de fluidos
11-03-2024	3	0	2.5	0	0	Medidas experimentales de caudales y presiones	Estática de fluidos
18-03-2024	1.5	0	2.5	0	0	Medidas experimentales de caudales y presiones	Estática de fluidos
01-04-2024	3	0	0	0	0		Cinemática de fluidos
08-04-2024	3	0	2.5	0	0	Cálculo experimental de pérdidas de carga en redes de tuberías	Dinámica de fluidos
15-04-2024	3	0	2.5	0	0	Cálculo experimental de pérdidas de carga en redes de tuberías	Dinámica de fluidos
22-04-2024	3	0	0	0	0		Sistemas de conducción de fluidos
29-04-2024	3	0	0	0	0		Sistemas de conducción de fluidos
06-05-2024	3	0	2.5	0	0	Uso de catálogos comerciales de bombas	Sistemas de conducción de fluidos
13-05-2024	3	0	2.5	0	0	Introducción a EPANET	Sistemas de conducción de fluidos
20-05-2024	1.5	0	0	0	0		Sistemas de conducción de fluidos
27-05-2024	3	0	2.5	0	0	Introducción a EPANET	Sistemas de conducción de fluidos
03-06-2024	3	0	2.5	0	0	Solución cuestiones/problemas examen	Sistemas de conducción de fluidos
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		