



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	Ingeniería Fluidomecánica		
Materia	Fundamentos de Termodinámica, Termotecnia e Ingeniería Fluidomecánica		
Módulo	Materias de formación común a la rama industrial		
Titulación	Grado en Ingeniería Eléctrica ⁽¹⁾ Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática ⁽²⁾ Grado en Ingeniería en Organización Industrial ⁽³⁾ Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales ⁽⁴⁾ Grado en Ingeniería Mecánica ⁽⁵⁾ Grado en Ingeniería Química ⁽⁶⁾ Grado en Ingeniería Energética ⁽⁷⁾		
Plan	439 ⁽¹⁾ 452 ⁽²⁾ 447 ⁽³⁾ 493 ⁽⁴⁾ 455 ⁽⁵⁾ 442 ⁽⁶⁾ 647 ⁽⁷⁾	Código	41639 ⁽¹⁾ 42374 ⁽²⁾ 42499 ⁽³⁾ 46449 ⁽⁴⁾ 42609 ⁽⁵⁾ 41834 ⁽⁶⁾ 47644 ⁽⁷⁾
Periodo de impartición	Segundo cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatorio
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	Segundo
Créditos ECTS	Cuatro y medio		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	Profesor responsable de la asignatura: José Manuel Villafruela (manolo@eii.uva.es) Profesor responsable de cada grupo: (1) Pablo Santiago (pablo.santiago@uva.es) (2) Pablo Santiago (pablo.santiago@uva.es) Juan de Arriba Manuel García Díaz (manuel.garcia.diaz@uva.es) (3) César Barrios (cesar.barrios@uva.es) Joaquín Anatol (4) Javier Vicente (5) José Manuel Villafruela (manolo@eii.uva.es) Miguel Ángel Rodríguez (miguel@eii.uva.es) Juan de Arriba (6) Javier Vicente (7) Miguel Ángel Rodríguez (miguel@eii.uva.es)		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	José Manuel Villafruela (manolo@eii.uva.es)		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Grados → Grado en ingeniería... → Tutorías		
Departamento	INGENIERÍA ENERGÉTICA Y FLUIDOMECÁNICA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre de segundo curso en los Grados de Ingeniería Mecánica, Química, Eléctrica, Tecnologías Industriales, Organización Industrial, Electrónica Industrial y Automática y Energética. En ella se desarrollan los aspectos fundamentales de ingeniería Fluidomecánica.

1.2 Relación con otras materias

Matemáticas

Física

Ingeniería Térmica y Fluidomecánica

1.3 Prerrequisitos

Para un adecuado seguimiento de la asignatura es preciso un dominio adecuado de:

Cálculo diferencial, cálculo integral, ecuaciones diferenciales.

Mecánica del sólido rígido.

Primer principio de la termodinámica.

Capacidad para la resolución de problemas matemáticos. Aptitud para aplicar conocimientos sobre cálculo diferencial e integral, y ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales.

Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la física.

2. Competencias

2.1 Generales

CG1. Capacidad de análisis y síntesis.

CG2 Capacidad de organización y planificación del tiempo

CG5 Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma

CG6 Capacidad de resolución de problemas

CG7 Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico

CG9 Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz

CG14 Capacidad de evaluar

2.2 Específicas

CE8 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

CE13: Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.



3. Objetivos

- Identificar y evaluar las propiedades básicas de los fluidos y los parámetros fundamentales del flujo.
- Conocer métodos de análisis y leyes fundamentales que gobiernan el comportamiento de los fluidos.
- Realizar análisis experimentales para evaluar presiones, velocidades y caudales en sistemas hidráulicos
- Calcular sistemas de canales
- Calcular sistemas de tuberías y las instalaciones de bombeo.
- Conocer los tipos, el funcionamiento y las aplicaciones de las máquinas hidráulicas
- Realizar la resolución de problemas inherentes a las máquinas hidráulicas.
- Comprender la terminología técnica relativa a las máquinas hidráulicas
- Plantear y resolver problemas en equipo



4. Contenidos y/o bloques temáticos**Bloque 1: Conceptos fundamentales y propiedades de los fluidos**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.3

a. Contextualización y justificación

Este primer bloque se corresponde con el primer tema de la asignatura. Está dedicado a poner en contexto la asignatura, a definir las propiedades básicas de los fluidos.

b. Objetivos de aprendizaje

Identificar y evaluar las propiedades básicas de los fluidos.

c. Contenidos**Tema 1 Conceptos fundamentales y propiedades de los fluidos**

- 1.1 Introducción a la mecánica de fluidos
- 1.2 Concepto de fluido
- 1.3 El fluido como medio continuo
- 1.4 Propiedades mecánicas y termodinámicas de los fluidos

d. Métodos docentes

Clases de aula teóricas. Clase de aula de problemas. Prácticas de laboratorio.

e. Plan de trabajo

Semana 1

f. Evaluación

Ver apartado 7

g Material docente**g.1 Bibliografía básica**

Mecánica de Fluidos. A. Crespo.

g.2 Bibliografía complementaria

Mecánica de Fluidos. F. White

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**h. Recursos necesarios**

Pizarra, Ordenador / Video proyector, Laboratorio

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0.3	Semana 1

Bloque 2: Fuerzas sobre fluidos y fluidoestática

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.8

a. Contextualización y justificación

Este segundo se corresponde con los temas 2 y 3 de la asignatura. Se estudian las propiedades y naturaleza de las diferentes fuerzas que pueden actuar sobre los fluidos y a estudiar los fluidos en reposo, respecto a un sistema de referencia que no es necesariamente la tierra. La fluidoestática no es más que un caso particular de la dinámica de fluidos que se estudiará más adelante. No obstante dado la sencillez de su tratamiento se incluye el principio de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer las propiedades y naturaleza de las fuerzas que actúan sobre los fluidos y conocer y saber aplicar a la resolución de problemas los principios de la fluidoestática, incluidos los relativos a cuerpos sumergidos y flotantes.

c. Contenidos**Tema 2 Fuerzas que actúan en un fluido**

- 2.1. Tipos de fuerzas
- 2.2. Fuerzas de volumen
- 2.3. Fuerzas de superficie. Tensor de esfuerzos. Presión
- 2.4. Ecuación de cantidad de movimiento sobre una partícula fluida

Tema 3. Fluidoestática

- 3.1. Ecuación general de la fluidoestática
- 3.2. Potencial de fuerzas másicas
- 3.3. Superficies equipotenciales
- 3.4. Condiciones de equilibrio
- 3.5. Principio de Arquímedes generalizado
- 3.6. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas. Prisma de presiones
- 3.7. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies curvas
- 3.8. Flotación y estabilidad

d. Métodos docentes

Clases de aula teóricas. Clase de aula de problemas. Prácticas de laboratorio.

e. Plan de trabajo

Semanas 2 a 4.3

f. Evaluación

La evaluación de la asignatura se encuentra recogida en el apartado 7

g Material docente**g.1 Bibliografía básica**

Mecánica de Fluidos. A. Crespo.

g.2 Bibliografía complementaria

Mecánica de Fluidos. F. White

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**h. Recursos necesarios**

Pizarra, Ordenador / Video proyector, Laboratorio



i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0.8	Semanas 2 a 4.6





Bloque 3: Conceptos fundamentales y propiedades de los flujos de fluidos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.3

a. Contextualización y justificación

Este bloque está dedicado a caracterizar los flujos fluidos desde el punto de vista de sus características cinemáticas.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer las diferentes formas de especificar el campo fluido, los diferentes tipos de movimiento y algunos de los conceptos fundamentales para representarlos y analizarlos.

c. Contenidos

Tema 4 Cinemática

- 4.1 Especificación del campo fluido
- 4.2 Tipos particulares de movimientos fluidos
- 4.3 Trayectoria y senda de una partícula fluida
- 4.4 Línea fluida. Línea de corriente. Traza

d. Métodos docentes

Clases de aula teóricas. Clase de aula de problemas. Prácticas de laboratorio.

e. Plan de trabajo

Semanas 4.4 a 5.6

f. Evaluación

La evaluación de la asignatura se encuentra recogida en el apartado 7

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

Mecánica de Fluidos. A. Crespo.

g.2 Bibliografía complementaria

Mecánica de Fluidos. F. White

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Pizarra, Ordenador / Video proyector, Laboratorio

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0.3	Semana 4.7 a 5.6

**Bloque 4: Ecuaciones generales de la mecánica de fluidos en forma integral**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.3

a. Contextualización y justificación

Se deducirán las ecuaciones generales de la Mecánica de Fluidos en forma integral. Para la deducción de estas ecuaciones será necesario tener en cuenta la relación entre la variación de una magnitud física asociada a un volumen fluido con la variación asociada a un volumen de control. De estas ecuaciones generales se deducirán los casos particulares.

b. Objetivos de aprendizaje

Conocer métodos de análisis y leyes fundamentales que gobiernan el comportamiento de los fluidos.

Realizar análisis experimentales para evaluar presiones, velocidades y caudales en sistemas hidráulicos

c. Contenidos**Tema 5. Relaciones integrales para un volumen de control**

5.1. Flujo volumétrico y flujo másico

5.2. Sistemas fluidos frente a volúmenes de control

5.3. Teorema del transporte de Reynolds

5.4. Ecuación integral de conservación de la masa

5.5. Ecuación integral de conservación de las especies químicas

5.6. Ecuación integral de conservación de cantidad de movimiento

5.7. Ecuación integral de conservación de la energía

Tema 6. Balances de energía

6.1. Balance de energía en máquinas de fluidos

6.2. Balance de energía interna para una máquina hidráulica

6.3. Balance de energía mecánica para una máquina hidráulica

6.4. Ecuación de Bernoulli. Condiciones de aplicabilidad

d. Métodos docentes

Clases de aula teóricas. Clase de aula de problemas. Prácticas de laboratorio.

e. Plan de trabajo

Semanas 5.7 a 9

f. Evaluación

La evaluación de la asignatura se encuentra recogida en el apartado 7.

g Material docente**g.1 Bibliografía básica**

Mecánica de Fluidos. A. Crespo.

g.2 Bibliografía complementaria

Mecánica de Fluidos. F. White

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**h. Recursos necesarios**

Pizarra, Ordenador / Video proyector, Laboratorio



i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.3	Semanas 5.7 a 9





Bloque 4: Aplicaciones a redes de conductos, máquinas hidráulicas y flujo en canales

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

a. Contextualización y justificación

Este bloque se corresponde con los cuatro últimos temas de la asignatura y es el más extenso. En él se aplicarán las ecuaciones generales de la mecánica de fluidos a la resolución de problemas particulares de flujos de interés industrial.

b. Objetivos de aprendizaje

Calcular sistemas de canales

Calcular sistemas de tuberías y las instalaciones de bombeo.

Conocer los tipos, el funcionamiento y las aplicaciones de las máquinas hidráulicas

Realizar la resolución de problemas inherentes a las máquinas hidráulicas.

Comprender la terminología técnica relativa a las máquinas hidráulicas

Plantear y resolver problemas en equipo

c. Contenidos

Tema 7. Pérdidas de carga en conductos

7.1. Tipos de flujo

7.2. Concepto de pérdida de carga

7.3. Pérdidas por fricción. Diagrama de Moody

7.4. Pérdidas locales. Longitud equivalente

7.5. Curva de la instalación

7.6. Tuberías en serie y en paralelo

7.7. Golpe de ariete

7.8. Cavitación

Tema 8. Máquinas hidráulicas

8.1. Introducción y clasificación

8.2. Aplicación del balance de energía mecánica a una bomba hidráulica. Rendimientos

8.3. Teorema de Euler

8.4. Curvas características de bombas. NPSH

8.5. Acoplamiento Bomba-Instalación

8.6. Bombas en serie y en paralelo

Tema 9. Flujo en canales abiertos

9.1. Introducción

9.2. Aproximación unidimensional

9.3. Clasificación del flujo

9.4. Flujo uniforme: fórmula de Manning

d. Métodos docentes

Clases de aula teóricas. Clase de aula de problemas. Prácticas de laboratorio.

e. Plan de trabajo

Semanas 10 a 14

f. Evaluación

La evaluación de la asignatura se encuentra recogida en el apartado 7

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

Mecánica de Fluidos. A. Crespo.



g.2 Bibliografía complementaria

Mecánica de Fluidos. F. White

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Pizarra, Ordenador / Video proyector, Laboratorio

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.5	Semanas 10-14

Todas las temporalizaciones pueden sufrir ligeras variaciones (± 1 semana) dependiendo del horario asignado por el centro, de los festivos y del desarrollo de las clases en el aula.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases de aula teóricas. Clase de aula de problemas. Prácticas de laboratorio.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases de teoría en el aula	25	Estudio de la teoría	25
Clases de problemas en el aula	15	Estudio de los problemas resueltos en clase	15
Seminarios en el aula	2	Realización de problemas	25,5
Prácticas de laboratorio	3	Realización de las memorias de laboratorio	2
Total presencial	45	Total no presencial	67,5
TOTAL presencial + no presencial			112,5

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
1ª prueba parcial escrita en la semana 5	10%	Cuestiones y/o problemas sobre la materia vista hasta el momento
2ª prueba parcial escrita en la semana 9	10%	Cuestiones y/o problemas sobre la materia vista hasta el momento
3ª prueba parcial escrita en la semana 13	15%	Cuestiones y/o problemas sobre la materia vista hasta el momento
Prácticas y memoria de laboratorio	5%	Realización de las prácticas de laboratorio y entrega de la memoria de resultados.
Prueba final escrita	60%	Cuestiones y/o problemas sobre toda la materia.

Todas las temporalizaciones pueden sufrir ligeras variaciones (± 1 semana) dependiendo del horario asignado por el centro, de los festivos y del desarrollo de las clases en el aula.

Las pruebas escritas consistirán en cuestiones de tipo teórico y/o práctico y/o problemas.

Si algún estudiante, por causa debidamente justificada, no pudiese presentarse a alguna de las pruebas, se podrá reemplazar por un examen oral a criterio del profesor.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Los de la tabla anterior
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Prueba escrita con cuestiones de tipo teórico y/o práctico y/o problemas con un peso del 95% y prácticas de laboratorio con un peso del 5%.
- **Convocatoria extraordinaria fin de carrera:**
 - Prueba escrita con cuestiones de tipo teórico y/o práctico y/o problemas y un peso del 100%.

8. Consideraciones finales