



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Project/Course Syllabus

| | | | |
|---|---|-------------------------------------|--|
| Asignatura <i>Course</i> | Ingeniería Fluidomecánica | | |
| Materia <i>Subject area</i> | Fundamentos de Termodinámica, Termotecnia e Ingeniería Fluidomecánica | | |
| Módulo <i>Module</i> | Común a la rama industrial | | |
| Titulación <i>Degree Programme</i> | 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 <i>Curriculum</i> | 439 ⁽¹⁾ 452 ⁽²⁾ 447 ⁽³⁾ 493 ⁽⁴⁾ 455 ⁽⁵⁾ 442 ⁽⁶⁾ 647 ⁽⁷⁾ | Código Code | 41639 ⁽¹⁾ 42374 ⁽²⁾ 42499 ⁽³⁾ 46449 ⁽⁴⁾ 42609 ⁽⁵⁾ 41834 ⁽⁶⁾ 47644 ⁽⁷⁾ |
| Periodo de impartición <i>Teaching Period</i> | Segundo cuatrimestre | Tipo/Carácter Type | Obligatorio |
| Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i> | Grado | Curso Course | Segundo |
| Créditos ECTS <i>ECTS credits</i> | 4,5 | | |
| Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i> | Español | | |
| Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i> | Profesor responsable de la asignatura: José Benito Sierra Pallares (jsierra@uva.es) Profesor responsable de cada grupo: ⁽¹⁾ Pablo Santiago Casado (pablo.santiago@uva.es) ⁽²⁾ Pablo Santiago Casado (pablo.santiago@uva.es) César Barrios Collado (cesar.barrios@uva.es) ⁽³⁾ Manuel Rubio Chaves (manuel.rubio@uva.es) César Barrios Collado (cesar.barrios@uva.es) ⁽⁴⁾ Miguel Ángel Rodríguez Beneite (miguel@eii.uva.es) ⁽⁵⁾ José Manuel Villafruela Espina (josemanuel.villafruela@uva.es) César Méndez Bueno (cesar.mendez@uva.es) ⁽⁶⁾ José Benito Sierra Pallares (jsierra@uva.es) ⁽⁷⁾ Miguel Ángel Rodríguez Beneite (miguel@eii.uva.es) | | |
| Datos de contacto (E-mail, teléfono...) | José Benito Sierra Pallares (jsierra@uva.es) | | |



| | |
|--|--|
| Contact details (e-mail, telephone...) | |
| Departamento <i>Department</i> | INGENIERÍA ENERGÉTICA Y FLUIDOMECÁNICA |
| Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i> | (1) 20/06/2025 (2) 18/06/2025 (3) 09/06/2025 (4) 24/06/2025 (5) 20/06/2025 (6) 24/06/2025 (7) 30/06/2025 |

En caso de guías bilingües con discrepancias, la validez será para la versión en español.
In the case of bilingual guides with discrepancies, the Spanish version will prevail.

1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

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

Connection with other subjects

Matemáticas
Física
Ingeniería Térmica y Fluidomecánica

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

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. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)***Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)*****2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales*****General Competences***

- 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 (RD1393/2007) Competencias Específicas***Specific Competences***

- 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***Course Objectives***

- 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

Course Contents and/or Modules

Bloque 1: Conceptos fundamentales y propiedades de los fluidos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,3
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

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

b. Learning objectives

Identificar y evaluar las propiedades básicas de los fluidos.

c. Contenidos

c. Contents

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

d. Teaching and Learning methods

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

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Semana 1

f. Evaluación

f. Assessment

Ver apartado 7

g Material docente

g Teaching material

[Enlace a lista de bibliografía](#)

g.1 Bibliografía básica

Required Reading



[Enlace a lista de bibliografía](#)

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

[Enlace a lista de bibliografía](#)

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

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

Pizarra, Ordenador / Video proyector, Laboratorio

i. Temporalización

Course Schedule

| CARGA ECTS ECTS LOAD | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD |
|---------------------------------|---|
| 0,3 | Semana 1 |

**Bloque 2: Fuerzas sobre fluidos y fluidoestática**

Carga de trabajo en créditos ECTS:
Workload in ECTS credits:

0,8

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

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**b. Learning objectives**

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**c. Contents****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**d. Teaching and Learning methods**

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

e. Plan de trabajo**e. Work plan**

Semanas 2 a 4,6

**f. Evaluación*****f. Assessment***

Ver apartado 7

g Material docente***g Teaching material***[Enlace a lista de bibliografía](#)**g.1 Bibliografía básica*****Required Reading***[Enlace a lista de bibliografía](#)**g.2 Bibliografía complementaria*****Supplementary Reading***[Enlace a lista de bibliografía](#)**g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)*****Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)*****h. Recursos necesarios*****Required Resources***

Pizarra, Ordenador / Video proyector, Laboratorio

i. Temporalización***Course Schedule***

| CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i> | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i> |
|---------------------------------------|---|
| 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
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación***a. Context and rationale***

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

b. Objetivos de aprendizaje***b. Learning objectives***

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***c. Contents*****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***d. Teaching and Learning methods***

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

e. Plan de trabajo***e. Work plan***

Semanas 4.7 a 5,6

f. Evaluación***f. Assessment***

Ver apartado 7

g Material docente***g Teaching material***

[Enlace a lista de bibliografía](#)

g.1 Bibliografía básica***Required Reading***

[Enlace a lista de bibliografía](#)



g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

[Enlace a lista de bibliografía](#)

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

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

Pizarra, Ordenador / Video proyector, Laboratorio

i. Temporalización

Course Schedule

| CARGA ECTS ECTS LOAD | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD |
|---------------------------------|---|
| 0,3 | Semanas 4,7 a 5,6 |

Bloque 4: Ecuaciones generales de la mecánica de fluidos en forma integralCarga de trabajo en créditos ECTS:
Workload in ECTS credits:

1,3

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

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**b. Learning objectives**

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**c. Contents****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**d. Teaching and Learning methods**

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

e. Plan de trabajo**e. Work plan**

Semanas 5.7 a 9

f. Evaluación**f. Assessment**



Ver apartado 7

g Material docente

g Teaching material

[Enlace a lista de bibliografía](#)

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

[Enlace a lista de bibliografía](#)

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

[Enlace a lista de bibliografía](#)

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

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

Pizarra, Ordenador / Video proyector, Laboratorio

i. Temporalización

Course Schedule

| CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i> | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i> |
|---------------------------------------|---|
| 0,3 | Semanas 5,7 a 9 |

Bloque 5: Aplicaciones a redes de conductos, máquinas hidráulicas y flujo en canales**Carga de trabajo en créditos ECTS:**
Workload in ECTS credits:

1,5

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

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**b. Learning objectives**

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**c. Contents****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. Curvas características de bombas. NPSH
- 8.4. Acoplamiento Bomba-Instalación
- 8.5. 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**d. Teaching and Learning methods**



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

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Semanas 10 a 14

f. Evaluación

f. Assessment

Ver apartado 7

g Material docente

g Teaching material

[Enlace a lista de bibliografía](#)

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

[Enlace a lista de bibliografía](#)

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

[Enlace a lista de bibliografía](#)

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

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

Pizarra, Ordenador / Video proyector, Laboratorio

i. Temporalización

Course Schedule

| CARGA ECTS <i>ECTS LOAD</i> | PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO <i>PLANNED TEACHING PERIOD</i> |
|---------------------------------------|---|
| 1,5 | Semanas 10 a 14 |

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

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

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

| ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA⁽¹⁾ <i>FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES⁽¹⁾</i> | HORAS <i>HOURS</i> | ACTIVIDADES NO PRESENCIALES <i>INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK</i> | HORAS <i>HOURS</i> |
|---|------------------------------|--|------------------------------|
| 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 <i>Total face-to-face</i> | 45 | Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i> | 67,5 |
| TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i> | | | 112,5 |

- (1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

| INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO <i>ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE</i> | PESO EN LA NOTA FINAL <i>WEIGHT IN FINAL GRADE</i> | OBSERVACIONES <i>REMARKS</i> |
|--|--|--|
| 1ª prueba parcial escrita en la semana 6 | 15% | Cuestiones y/o problemas sobre la materia vista hasta el momento |
| 2ª prueba parcial escrita en la semana 11 | 20% | 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 ASSESSMENT CRITERIA

- **Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary)**
 - Los de la tabla anterior
- **Convocatoria extraordinaria^(*) Second Exam Session (Extraordinary / Resit) ^(*):**
 - 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

Final remarks

