



GUÍA DOCENTE 2025-2026  
**INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA**

**1. Denominación de la asignatura:**

INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

**Titulación**

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

**Código**

6407

**2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:**

COMUN

**3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:**

INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

**4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :**

Francisco José González Montalvo/David González Peña

**4.b Coordinador/a de la asignatura**

Jesús-Marcos García Alonso

**5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:**

2º Curso, 4º semestre

**6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)**

Obligatoria



## 7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

## 8. Competencias // Resultados de aprendizaje

Conforme a la Memoria de la Titulación

Competencias generales instrumentales:

- GI-1: Demostrar la capacidad de análisis y síntesis.
- GI-3: Adquirir la capacidad para la resolución de problemas de forma efectiva.
- GI-9: Habilidad de búsqueda y gestión de la información.

Competencias generales personales:

- GP-1: Desarrollar el razonamiento crítico. (\*)
- GP-2: Desarrollar las habilidades interpersonales. (\*)
- GP-3: Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo. (\*)

Competencias generales sistémicas:

- GS-1: Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- GS-2: Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.
- GS-4: Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).

Competencias específicas disciplinares:

- ED-8: Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos.

\* Competencia/Contenido de sostenibilización curricular

## 9. Programa de la asignatura

### 9.1- Objetivos docentes

Área de la ciencia mecánica que estudia las propiedades de los fluidos (líquidos y gases), la interacción con su entorno, tanto cuando se encuentra en reposo (estática de fluidos) y en movimiento (dinámica de fluidos). Análisis específico de transporte fluido en conductos y redes de tuberías; atendiendo a los cambios de densidad y viscosidad. Introducción a las turbomáquinas hidráulicas.

Adquisición de conocimientos de los principios básicos y fundamentos de la ingeniería fluido-mecánica (mecánica de fluidos), en los campos de la ESTÁTICA y DINÁMICA de fluidos, atendiendo tanto a las condiciones de flujo ideal, como en las condiciones reales de transporte viscoso.

Es de capital importancia la orientación a la aplicación de los conocimientos adquiridos, resolución de ejercicios prácticos y supuestos reales de ingeniería aplicada; poniendo énfasis, en los conceptos umbral y práctica de aprendizaje invertido.

Ejemplo:

- cálculo de presiones y fuerzas hidrostáticas, sobre superficies sumergidas.
- diseño de sistemas de almacenamiento y transporte fluido, red de tuberías.



-criterios de elección, de los equipos que componen una instalación de fluidos.  
-aplicaciones a estaciones de bombeo, cavitación, golpe de ariete...  
Utilización de la herramienta informática E.E.S. para resolución y modelización de supuestos prácticos, centrados en proyectos básicos de diseño de instalaciones hidráulicas. Se tendrá en cuenta la correlación de esta materia, con otras áreas de conocimiento, especialmente con la termodinámica y las máquinas hidráulicas.

## **9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)**

### **HIDROSTÁTICA**

#### **Tema 1. INTRODUCCIÓN. CONSIDERACIONES BÁSICAS.**

Repaso histórico de la mecánica de fluidos. Unidades, dimensiones y magnitudes. Sistema de Unidades. Leyes fundamentales de la mecánica y de la termodinámica. Ecuación de estado.

#### **Tema 2. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS.**

Definición de fluido. Propiedades de los fluidos: Densidad. Peso específico. Tensión superficial. Presión de vapor. Viscosidad dinámica. Viscosidad cinemática. Coeficientes de Compresibilidad isotérmica y de Expansión isobárica. Ley de viscosidad de Newton. Fluidos newtonianos. Propiedades de un gas ideal. Ley de los gases perfectos. Ecuación general de los gases.

#### **Tema 3. ESTÁTICA DE FLUIDOS. ESTUDIO DE LA PRESIÓN EN EL INTERIOR DE UN FLUIDO.**

Introducción. Concepto de presión. Unidades. Presión barométrica y manométrica. Presión en un punto. Ley fundamental de la Hidrostática. Principio de Pascal. Concepto energético de las alturas piezométricas. Diferencia de presión entre dos puntos. Fluidos incompresibles. Fluidos compresibles. Velocidad del sonido. Número de Mach. Prensa hidráulica. Manómetros de columna de fluido.

#### **Tema 4. ESTUDIO DE FUERZAS DE PRESIÓN EJERCIDAS SOBRE SUPERFICIES.**

Introducción. Estudio de las fuerzas de presión ejercidas sobre superficies planas. Estudio de las fuerzas de presión ejercidas sobre superficies curvas. Presas de gravedad. Fuerzas de empuje en cuerpos sumergidos. Principio de Arquímedes. Estabilidad de los cuerpos sumergidos. Flotabilidad y Estabilidad de los cuerpos en flotación. Centro de Gravedad y Altura Metacéntrica.

### **DINÁMICA DE FLUIDOS**

#### **Tema 5. DINÁMICA DE FLUIDOS. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO FLUIDO**

Movimiento de traslación de masas líquidas. Aceleración lineal constante. Movimiento de rotación en recipientes abiertos y cerrados. Descripción del movimiento de fluidos. Movimiento según Lagrange. Movimiento según Euler. Definiciones: Trayectoria, Líneas de corriente, Tubo de corriente, Flujo másico, Caudal o flujo volumétrico. Clasificación de los flujos. Flujo unidimensional. Teorema del Transporte de Reynolds.



**Tema 6. LEY DE MOMENTUM. 2ª LEY DE NEWTON APLICADO AL PASO DE UNA CORRIENTE FLUIDA.**

Introducción. Leyes de Newton. Volumen de control. Fuerza intercambiada con el fluido, ante una variación de la cantidad de movimiento del flujo. Ley del Momentum. Aplicaciones: Fuerza ejercida sobre la superficie de un álabe. Fuerza ejercida en el flujo por una tobera. Fuerza ejercida por el fluido al pasar por una compuerta. Principio de funcionamiento de las Turbomáquinas. Momento del Momentum.

**Tema 7. ECUACIÓN DE BERNOULLI. CONDICIONES IDEALES DE TRANSPORTE**

Ecuación de Bernoulli. Concepto energético de los términos de la ecuación de Bernoulli. Presión total. Presión estática y presión dinámica. Piezómetro. Tubo de Pitot. Líneas de nivel energético y altura motriz. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli. Restricciones en el utilización. Teorema de Torricelli. Efecto Venturi. Cálculo de la velocidad. Análisis de los términos de carga en un Sifón. Planteamiento de la ecuación de Bernoulli en casos de flujo no permanente, flujo compresible, flujo isotermo y flujo adiabático

**Tema 8. ECUACIÓN GENERAL DE LA ENERGÍA**

Primer principio de la Termodinámica. Conservación de la energía. Ampliación de la ecuación de Bernoulli. Ecuación general de la energía. Tratamiento energético para Bombas centrífugas. Altura neta. Tratamiento energético para Turbinas. Salto neto. Término de pérdida de carga en el transporte fluido. Medida del caudal.

**APLICACIONES DE LA INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA**

**9. TRANSPORTE DE UN FLUIDO EN CONDUCTOS CERRADOS**

Experimento de Reynolds. Régimen Laminar y Turbulento. N° de Reynolds. Pérdidas de carga en régimen Laminar. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Ecuación de Darcy-Weisbach. Coeficiente de fricción. Pérdidas de carga en régimen Turbulento. Ecuación de Colebrook. Abaco de Moody. Cálculo del transporte en tuberías simples. Pérdidas menores: Coeficientes de pérdidas y longitudes equivalentes. Secciones no circulares. Radio Hidráulico. Curva característica de una tubería. Sistemas de Tuberías simples. Tuberías ramificadas. Cálculo de Redes de Tuberías. Ecuación de red generalizada. Método de Hardy-Cross. Métodos numéricos.

**10. TRANSPORTE DE UN FLUIDO EN CANALES ABIERTOS**

Introducción. Clasificación del flujo en un canal abierto. Flujo uniforme. Profundidad normal. Perímetro mojado. Régimen de flujo subcrítico, crítico y supercrítico. Análisis energético del flujo en un canal abierto. Flujo uniforme sin fricción. Flujo con fricción. Flujo uniforme con fricción. Resalto hidráulico. Control de flujo y medición. Compuertas y vertederos. Secciones transversales óptimas en canales rectangulares, trapezoidales y circulares.



## **11. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS**

Experimentación en mecánica de fluidos. Análisis dimensional. Teorema Pi de Buckingham. Parámetros adimensionales comunes. Leyes de semejanza. Generalidades sobre bombas hidráulicas. Curvas características. Rendimientos. Generalidades sobre turbinas hidráulicas. Rendimientos.

## **12. FLUJO COMPRESIBLE**

Propiedades de estancamiento. Velocidad del sonido y número de Mach. Flujo isentrópico unidimensional. Flujo isentrópico en toberas. Ondas de choque. Flujo en conductos con transferencia energética. Flujo adiabático en un conducto con fricción.

## **PRACTICAS DE LABORATORIO**

### **PRACTICA Nº1: FLUJO COMPRESIBLE-TOBERA**

Unidad tobera de distribución de presión.

## **EJERCICIOS PRÁCTICOS**

### **PROBLEMA Nº1: PROGRAMA EES. EJERCICIOS GENÉRICOS**

Programa EES. Ejercicios genéricos.

### **PROBLEMA Nº2 EJERCICIOS ESTÁTICA DE FLUIDOS**

Ejercicios estática de fluidos - EES

### **PROBLEMA Nº3: EJERCICIOS SOBRE FUERZAS DE PRESIÓN**

Ejercicios fuerzas de presión - EES

### **PROBLEMA Nº4: EJERCICIOS SOBRE FLOTABILIDAD**

Ejercicios flotabilidad - EES

### **PROBLEMA Nº5: EJERCICIOS SOBRE DINÁMICA DE FLUIDOS**

Ejercicios dinámica de fluidos - EES

### **PROBLEMA Nº6: EJERCICIOS SOBRE LA LEY DEL MOMENTUM**

Ejercicios Ley del Momentum - EES

### **PROBLEMA Nº7: EJERCICIOS SOBRE LA ECUACIÓN DE BERNOULLI**

Ejercicios Ecuación de Bernoulli - EES

### **PROBLEMA Nº8: EJERCICIOS SOBRE FLUJOS CON FRICCIÓN**

Ejercicios flujos con fricción - EES

### **PROBLEMA Nº9: EJERCICIOS SOBRE TRANSPORTE EN CANALES ABIERTOS**

Ejercicios canales abiertos - EES

### **PROBLEMA Nº10: EJERCICIOS SOBRE MÁQUINAS HIDRÁULICAS**

Ejercicios máquinas hidráulicas - EES



### 9.3- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

[https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC\\_UBU/lists?courseCode=6407&auth=SAML](https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=6407&auth=SAML)

## 10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias/resultados de aprendizaje que debe adquirir/alcanzar el/la estudiante:

Las actividades formativas se desarrollan de forma multidisciplinar.

Las clases de horas presenciales (hp), se dividen:

- clase teóricas (ct): tiempo empleado en la explicación y asimilación de fundamentos y principios de la ingeniería fluido-mecánica. Se realizan ejercicios prácticos que sirvan a los alumnos/as como complemento a los conceptos teóricos explicados.
- clases prácticas (cp): resolución en grupo de ejercicios prácticos. Los objetivos que se persiguen son los de la adquisición de la capacidad para la resolución de problemas de forma efectiva, el desarrollo de las habilidades interpersonales, el desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo y la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- realización de informe técnico (it): los alumnos/as deberán realizar una práctica experimental para posteriormente elaborar un informe técnico y realizar una exposición oral resaltando los objetivos y las conclusiones obtenidas. Con esta actividad se pretende la adquisición de la habilidad de búsqueda y gestión de la información, el desarrollo del razonamiento crítico, la adquisición de la capacidad del aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente y la generación de nuevas ideas (creatividad).

Las horas de trabajo del alumnado (no presenciales, hnp), deben repartirse:

- afianzar los fundamentos explicados en las clases teóricas.
- rehacer los ejercicios prácticos con los comentarios recibidos.
- preparación del informe técnico y la exposición oral.



| Metodología                                                                  | Competencia/resulta<br>do de aprendizaje<br>relacionado              | Horas<br>presenciales | Horas de<br>trabajo | Total de<br>horas |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| Clases teóricas                                                              | (ED8) (GI1) (GI3)<br>(GP1) (GS1) (GS2)                               | 24                    | 24                  | 48                |
| Clases prácticas<br>(pequeño grupo)                                          | (ED8) (GI1) (GI3)<br>(GI9) (GP1) (GP2)<br>(GP3) (GS1) (GS2)<br>(GS4) | 21                    | 30                  | 51                |
| Realización de<br>trabajos, informes,<br>memorias y pruebas<br>de evaluación | (ED8) (GI1) (GI3)<br>(GI9) (GP1) (GP3)<br>(GS1) (GS2) (GS4)          | 6                     | 24                  | 30                |
| Exposiciones<br>Microsoft Teams                                              | (ED8) (GI1) (GP1)<br>(GP2) (GP3) (GS2)                               | 3                     | 18                  | 21                |
| <b>Total</b>                                                                 |                                                                      | 54                    | 96                  | 150               |

### 11. Sistemas de evaluación:

El procedimiento de evaluación está basado en la evaluación continua del aprendizaje del/de la alumno/a, y se distingue entre EVALUACION CONTINUA (Primera y Segunda convocatoria) y EVALUACION EXCEPCIONAL (Primera y Segunda convocatoria)

El procedimiento para la evaluación de la Primera Convocatoria (en EVALUACION CONTINUA) aparece detallado en la Tabla siguiente.

En la Segunda Convocatoria (en EVALUACION CONTINUA) el/la alumno/a deberá presentarse a aquellas pruebas no superadas en la primera convocatoria, a excepción del procedimiento referido a "informes de prácticas de laboratorio en equipo y exposiciones" que mantendrá la nota de la 1C, manteniendo en todas ellas la nota mínima. Para la 2C la resolución de problemas se realizará de forma individual.

El procedimiento para la Evaluación Excepcional aparece detallado en el Apartado "Evaluación Excepcional, si procede"

Si un/una alumno/a obtuviera una calificación global de la asignatura igual o superior a 5,0 pero no superase alguno de los mínimos establecidos en los procedimientos de evaluación de la guía docente, tendrá una calificación global de 4,9.

No está permitida la mejora de calificación a quienes hayan superado la asignatura en



la 1C.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio podrá modificarse en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

En UBUVirtual se publicará como realizar los informes de prácticas, como resolver los ejercicios prácticos y el examen final y los criterios de evaluación.

| <b>Procedimiento</b>                                                                   | <b>Peso primera convocatoria</b> | <b>Peso segunda convocatoria</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Pruebas de conocimiento y cuestiones teóricas de la materia (calificación mínima 4/10) | 40 %                             | 40 %                             |
| Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos                                   | 30 %                             | 30 %                             |
| Pruebas de trabajo o evaluación de actividades de tipo práctico                        | 30 %                             | 30 %                             |
| <b>Total</b>                                                                           | <b>100 %</b>                     | <b>100 %</b>                     |

#### **Evaluación excepcional:**

Los/las alumnos/as que, por razones excepcionales, no puedan seguir los procedimientos habituales de evaluación continua, y les haya sido concedida por el Director de la Escuela la posibilidad de acogerse a la «evaluación excepcional» (ver Artículo 9 del Reglamento de Evaluación de la UBU) deberán realizar las siguientes pruebas:

##### **PRIMERA CONVOCATORIA:**

- 30% Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos en la fecha y forma que establezca el profesor de la asignatura.
- 40% Examen escrito teórico-práctico (mínimo 1,6 ptos. sobre 4 ptos.) en las fechas oficiales publicadas por la EPS
- 30% Pruebas de trabajo y/o evaluación de actividades de tipo práctico, capacidad para generar nuevas ideas (creatividad), en la fecha y forma que establezca el profesor de la asignatura, (realización de informes técnicos y exposiciones "on line").

##### **SEGUNDA CONVOCATORIA**

El/la alumno/a deberá presentarse y realizar aquellas pruebas no superadas en la primera convocatoria, a excepción del procedimiento referido a "informes de prácticas de laboratorio en equipo y exposiciones", manteniendo la nota mínima en cada una de las pruebas.





No está permitida la mejora de calificación a quienes hayan superado la asignatura en la 1C.

Si un/una alumno/a obtuviera una calificación global de la asignatura igual o superior a 5,0 pero no superase alguno de los mínimos establecidos en los procedimientos de evaluación de la guía docente, tendrá una calificación global de 4,9.

En el caso de los/las alumnos/as que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio podrá flexibilizarse con el fin de atender las circunstancias excepcionales que pudieran presentarse y ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las Universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

En UBUVirtual se publicará como realizar los informes de prácticas, como resolver los ejercicios prácticos y el examen final y los criterios de evaluación.

## **12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:**

Aula con material de proyección audiovisual  
Laboratorio de Ingeniería Energética con equipamiento específico  
Software para docencia EES  
Páginas Webs relacionadas  
Bibliografía disponible en la Biblioteca  
Aplicaciones interactivas en la Plataforma UBUvirtual  
Videos formativos tanto en castellano como en inglés  
Tutorías individualizadas o en grupo a demanda de los/las alumnos/as.

## **13. Calendarios y horarios:**

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tabloneros oficiales de la E.P.S.

## **14. Idioma en que se imparte:**

Castellano (English friendly)