25-26

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

# INGENIERÍA DE FLUIDOS

**CÓDIGO 28806095**

UNED

25-26

**INGENIERÍA DE FLUIDOS**

**CÓDIGO 28806095**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

| | |
|---|---|
| Nombre de la asignatura | INGENIERÍA DE FLUIDOS |
| Código | 28806095 |
| Curso académico | 2025/2026 |
| Título en que se imparte | **MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**<br>PRUEBA DE APTITUD DE HOMOLOGACIÓN DE MÁSTER DE INGENIERÍA INDUSTRIAL |
| Tipo | CONTENIDOS |
| Nº ETCS | 5 |
| Horas | 125 |
| Periodo | SEMESTRE 1 |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura *Ingeniería de fluidos* es una asignatura común a todas las especialidades del *Máster en Ingeniería Industrial*. Se imparte desde el Área de Mecánica de Fluidos ( mecanicafluidos.uned.es) del Departamento de Mecánica en el primer cuatrimestre del primer curso, y tiene un doble carácter fundamental y aplicado.
La asignatura tiene por objeto completar y ampliar los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante sus estudios de grado sobre mecánica de fluidos y sus diversas aplicaciones en ingeniería. Estos conocimientos resultan necesarios para el estudio de los sistemas de aprovechamiento de los recursos hidráulicos y eólicos, y el diseño y el funcionamiento de máquinas hidráulicas, aerogeneradores y diversas instalaciones de fluidos.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para iniciar el estudio de la asignatura son necesarios conocimientos previos de mecánica de fluidos con el nivel correspondiente a estudios de grado. Puede resultar conveniente repasar los temas estudiados con anterioridad sobre las ecuaciones generales de la mecánica de fluidos y sobre las distintas formas simplificadas de dichas ecuaciones que pueden ser aplicadas en el estudio de distintos tipos de flujos. También resultan necesarios conocimientos previos sobre física, mecánica, termodinámica, campos y ondas, cálculo vectorial, cálculo integral y ecuaciones diferenciales.

## EQUIPO DOCENTE


| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | JULIO HERNANDEZ RODRIGUEZ (Coordinador de asignatura) |
| Correo Electrónico | jhernandez@ind.uned.es |
| Teléfono | 91398-6424 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES |
| Departamento | MECÁNICA |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | PABLO JOAQUIN GOMEZ DEL PINO |
| Correo Electrónico | pgomez@ind.uned.es |
| Teléfono | 91398-7987 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES |

| | |
|---|---|
| Departamento | MECÁNICA |


| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | CLAUDIO ZANZI |
| Correo Electrónico | czanzi@ind.uned.es |
| Teléfono | 91398-8913 |
| Facultad | ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES |
| Departamento | MECÁNICA |


## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización y el seguimiento del aprendizaje se realizarán a través del curso virtual. También se pueden realizar consultas presenciales o telefónicas a los profesores del equipo docente en el siguiente horario:
D. **Julio Hernández Rodríguez**
Martes, de 10 a 14 h.
Depto. de Mecánica, ETS de Ingenieros Industriales, Despacho 1.45.
Tel.: 91 398 64 24.
Correo electrónico: jhernandez@ind.uned.es
D. **Pablo Gómez del Pino**
Martes, de 10 a 14 h.
Dpto. de Mecánica, ETS de Ingenieros Industriales. Despacho 1.38
Tel.: 91 398 79 87
Correo electrónico: pgomez@ind.uned.es
D. **Claudio Zanzi**
Lunes, de 16 a 20 h.
Dpto. de Mecánica, ETS de Ingenieros Industriales. Despacho 1.36
Tel.: 91 398 89 13
Correo electrónico: czanzi@ind.uned.es

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

**Competencias Básicas:**
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

**Competencias Generales:**

CG1 - Iniciativa y motivación
CG2 - Planificación y organización
CG3 - Manejo adecuado del tiempo
CG4 - Análisis y síntesis
CG5 - Aplicación de los conocimientos a la práctica
CG6 - Resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos
CG7 - Pensamiento creativo
CG8 - Razonamiento crítico
CG9 - Toma de decisiones
CG10 - Seguimiento, monitorización y evaluación del trabajo propio o de otros
CG11 - Aplicación de medidas de mejora
CG12 - Innovación
CG13 - Comunicación y expresión escrita
CG14 - Comunicación y expresión oral
CG15 - Comunicación y expresión en otras lenguas
CG16 - Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica
CG17 - Competencia en el uso de las TIC
CG18 - Competencia en la búsqueda de la información relevante
CG19 - Competencia en la gestión y organización de la información
CG20 - Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación
CG21 - Habilidad para coordinarse con el trabajo de otros
CG22 - Habilidad para negociar de forma eficaz
CG23 - Habilidad para la mediación y resolución de conflictos
CG24 - Habilidad para coordinar grupos de trabajo
CG25 - Liderazgo
CG26 - Conocimiento y práctica de las reglas del trabajo académico
CG27 - Compromiso ético y ética profesional
CG28 - Conocimiento, respeto y fomento de los valores fundamentales de las sociedades democráticas
CG29 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, mecánica de fluidos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
CG33 - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
CG34 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG35 - Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
CG36 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

**Competencias Específicas:**
CE5 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
CE6 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
CE16 - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.
CE20 - Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.
CE22 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
CE23 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los principales resultados de aprendizaje que debe alcanzar el alumno con el estudio de esta asignatura son los siguientes:
•Adquisición de conocimientos avanzados de mecánica de fluidos y su aplicación en ingeniería.
•Capacidad para estimar los recursos hidráulico y eólico, y analizar el funcionamiento y los principios de diseño de máquinas hidráulicas y aerogeneradores.
•Capacidad para redactar informes y proyectos sobre instalaciones de fluidos.

## CONTENIDOS

Tema 1. Introducción

•Repaso de las ecuaciones generales de la mecánica de fluidos y las formas simplificadas de estas ecuaciones que describen diferentes tipos de flujos de fluidos de interés industrial.
•Repaso de las técnicas de análisis dimensional y semejanza física, y en particular de su aplicación a problemas de máquinas de fluidos.

## Tema 2. Teoría clásica de perfiles

•Ecuaciones del movimiento irrotacional para líquidos y gases.
•Superposición de soluciones.
•Movimiento irrotacional plano de líquidos.
•Movimiento potencial con circulación.
•Generación de circulación en perfiles aerodinámicos.
•Flujo alrededor de un perfil. Sustentación.
•Flujo a través de una cascada de perfiles.
•Efectos tridimensionales.

## Tema 3. Capas límite

•Ecuaciones de la capa límite.
•Capa límite laminar.
•Desprendimiento de la capa límite.
•Resistencia de cuerpos.
•Capa límite térmica laminar.

## Tema 4. Inestabilidad y turbulencia. Flujos turbulentos

•Características del movimiento turbulento. Comparación con el movimiento laminar.
•Tratamiento estadístico de las magnitudes fluidas. Ecuaciones de Reynolds.
•Capa límite turbulenta. Desprendimiento.
•Flujo turbulento en conductos.
•Turbulencia libre.

## Tema 5. Estudio avanzado de máquinas hidráulicas

•Introducción.
•Cálculo de las variables de funcionamiento de una bomba centrífuga a partir de sus características geométricas y las condiciones de operación.
•Diseño preliminar de los componentes de una bomba centrífuga: rodete, difusor, voluta.

## Tema 6. Introducción al diseño de aerogeneradores

•Introducción
•Teoría del disco actuador.
•Efecto de la rotación en la estela.
•Teoría del elemento de pala.

•Diseño óptimo de palas.

Tema 7. Análisis del funcionamiento de instalaciones hidráulicas

•Flujo en instalaciones hidráulicas.
•Redes de tuberías.
•Acoplamiento de bombas.
•Flujo no permanente.
•Chimeneas de equilibrio.

## METODOLOGÍA

La metodología se basa en el modelo metodológico de educación a distancia de la UNED. Las actividades formativas están basadas principalmente en la interacción con el Equipo Docente y el trabajo autónomo de los estudiantes. El equipo docente proporcionará orientaciones y material de apoyo para el estudio de la asignatura y atenderán las consultas que planteen los alumnos. El trabajo autónomo estará marcado por una serie de actividades de aprendizaje, tales como el estudio de contenidos teóricos y la realización de pruebas de evaluación continua, prácticas de laboratorio y pruebas presenciales. El porcentaje de dedicación del estudiante a las diferentes actividades formativas se repartiría aproximadamente entre un 20% de interacción entre el profesor y el estudiante, un 70% de trabajo autónomo y un 10% de tiempo dedicado a actividades de evaluación.
El marco en el que se desarrollará el curso será el curso virtual, que será la herramienta principal de comunicación entre los estudiantes y el equipo docente y de los estudiantes entre sí. A través de esta plataforma virtual el estudiante tendrá acceso principalmente a los siguientes elementos de apoyo:
1. El módulo de contenidos, en el que se pondrán a disposición de los estudiantes unos apuntes complementarios sobre mecánica de fluidos y una Guía de Estudio en la que se recogerán recomendaciones sobre el estudio de la asignatura y toda la información necesaria actualizada.
2. Prueba de evaluación continua, que constará de una serie de cuestiones teórico-prácticas que permitirá al estudiante hacer un seguimiento de su progreso en la adquisición y asimilación de conocimientos y servir de medio de evaluación junto con la prueba presencial.
3. Los foros de debate, en los que el estudiante podrá ir planteando las dudas que le vayan surgiendo en el estudio de los contenidos de la asignatura, y en los que recibirá las correspondientes aclaraciones por parte del equipo docente. Los estudiantes también podrán participar en los foros contestando cuestiones formuladas por sus compañeros.

# SISTEMA DE EVALUACIÓN

**TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL**

Tipo de examen: Examen de desarrollo

Preguntas desarrollo

Duración del examen: 120 (minutos)

Material permitido en el examen

Calculadora que no permita almacenar texto.

Criterios de evaluación

Se valorará el rigor en las respuestas y el grado de asimilación de la materia que se demuestre, tanto en las cuestiones teóricas como en los ejercicios prácticos.

% del examen sobre la nota final: 75

Nota del examen para aprobar sin PEC

Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC

Nota mínima en el examen para sumar la PEC

Comentarios y observaciones

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 3,5 puntos sobre 10 en la prueba presencial y 5 puntos sobre 10 en la calificación global.

**CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS**

Requiere Presencialidad: Si

Descripción

La prueba presencial constará de varias cuestiones teóricas y de un cierto número de problemas, que generalmente variará entre uno y tres.

Criterios de evaluación

La nota de la parte de cuestiones teóricas supondrá aproximadamente un 30% de la nota de la prueba (puede variar ligeramente de un examen a otro) y la nota de la parte de problemas o ejercicios prácticos supondrá el 70% restante, aproximadamente. Se valorará el rigor en las respuestas y el grado de asimilación de la materia que se demuestre, tanto en las cuestiones teóricas como en los ejercicios prácticos.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final: La prueba presencial tendrá un peso del 75% en la nota final de la asignatura.

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?: Si,PEC no presencial

Descripción

La Prueba de Evaluación Continua, de **carácter voluntario**, consistirá en un conjunto de cuestiones breves o ejercicios teórico-prácticos en forma de test.

Criterios de evaluación

Cada pregunta tendrá 4 opciones de respuesta, siendo sólo una de ellas correcta. Cada respuesta correcta sumará 1 punto. Las respuestas contestadas de forma incorrecta restarán 0,25 puntos.

| | |
|---|---|
| Ponderación de la PEC en la nota final | La calificación de la prueba tendrá un peso del 15% en la calificación final de la asignatura. En el caso de que no se realice la prueba en el plazo que se establezca (dentro del mes de enero), el porcentaje de ponderación indicado del 15% se incorporará al de la prueba presencial, que tanto en la convocatoria de febrero como en la de septiembre pasará a tener en este caso un peso del 90% en la calificación final. La calificación de la prueba sólo se tendrá en cuenta en la calificación final de la asignatura en el caso de que sea superior a la calificación de la prueba presencial. |
| Fecha aproximada de entrega | Mediados del mes de enero. |
| Comentarios y observaciones | |

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

| | |
|---|---|
| ¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? | Si,no presencial |

Descripción

En el presente curso académico deberá realizarse, con **carácter obligatorio**, un trabajo de prácticas consistente en la visualización de vídeos experimentales sobre mecánica de fluidos y la elaboración del correspondiente informe. A cada alumno se le asignará un vídeo (o un fragmento de vídeo) de los que se relacionarán en el curso virtual. En el curso virtual se especificarán las características que debe reunir el trabajo. El trabajo deberá ser entregado a través del curso virtual, dentro de los plazos que en este se establezcan, antes de la prueba presencial de las convocatorias de febrero o septiembre.

Criterios de evaluación

| | |
|---|---|
| Ponderación en la nota final | El peso del trabajo en la nota final será del 10%. |
| Fecha aproximada de entrega | Una semana antes de la fecha de la prueba presencial. |
| Comentarios y observaciones | |

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La nota final será la media ponderada entre la nota de la prueba presencial (75%), la nota de la prueba de evaluación continua (15%) y la nota del trabajo práctico de visualización experimental (10%). Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 3,5 puntos sobre 10 en la prueba presencial y 5 puntos sobre 10 en la calificación global.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788436232011
Título: MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS 1ª edición
Autor/es: Hernández Krahe, José Mª
Editorial: U.N.E.D.

ISBN(13): 9788436270037
Título: MECÁNICA DE FLUIDOS. PROBLEMAS Y SOLUCIONES
Autor/es: Julio Hernández Rodríguez; Claudio Zanzi; Pablo Gómez Del Pino
Editorial: Editorial UNED Colección Grado

ISBN(13): 9788436270044
Título: MÁQUINAS HIDRÁULICAS. PROBLEMAS Y SOLUCIONES
Autor/es: Julio Hernández Rodríguez; Claudio Zanzi; Pablo Gómez Del Pino
Editorial: UN.E.D.

ISBN(13): 9788497322928
Título: MECÁNICA DE FLUIDOS 1ª edición
Autor/es: Crespo Martínez, Antonio
Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780198596790
Título: ELEMENTARY FLUID DYNAMICS
Autor/es:
Editorial: CLARENDON PRESS

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El principal medio de apoyo lo constituye el curso virtual, en el que se incluyen foros de debate, anuncios, orientaciones adicionales para el estudio, recursos didácticos disponibles en Internet, material didáctico complementario en línea e información actualizada.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (en el Centro Asociado de la Uned, en la Sede Central, Remotas, Online,..)?**

Sí.

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Presencial: No.

Obligatoria: Sí.

Es necesario aprobar el examen para realizarlas: No.

Fechas aproximadas de realización: Diciembre-enero.

Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen:
Sí, durante los dos cursos siguientes.

Cómo se determina la nota de las prácticas: Evaluación del informe final; calificación de 0 a 10 puntos. Ponderación de un 10% en la calificación final de la asignatura.

**REALIZACIÓN**

Lugar de realización: Ordenador propio.

N.º de sesiones: Dedicación estimada de 10 horas.

Actividades a realizar: Visualización de vídeos experimentales y elaboracion de informe.

**OTRAS INDICACIONES:**

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.