

# **Guía Docente**

# **DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Titulación:	Grado en Ingeniería en Sistemas Industriales			
Ámbito	Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Automática, Ingeniería de la Organización Industrial e Ingeniería de la Navegación.			
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior			
Asignatura:	Mecánica de Fluidos			
			La / 11 5-70	
Tipo:	Obligatoria		Créditos ECTS:	6
Curso:	3		Código:	5730
Periodo docente:	Quinto semestre			
Materia:	Ingeniería de Fluidos			
		,		
Módulo:	Común a la Rama de Ingeniería Industrial			
T' : : : !a a a a a a a a a a a a a a a a	Decreasial			
Tipo de enseñanza:	Presencial			
Idioma:	Castellano			
пана.	Castellario			
Total de horas de	150			
dedicación del alumno:				
Equipo Docente		Correo Elec	trónico	
Pedro Rincón Arévalo		pedro.rincon@ufv.es		

# **DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

María del Carmen Iniesta Barberá

La mecánica de fluidos es la rama de la ciencia y de la ingeniería concerniente al estudio de los fluidos. La gran parte de la materia observable que existe en el universo lo hace en su estado fluido, la vida no puede entenderse sin el medio fluido, la atmósfera y los océanos que cubren nuestro planeta se encuentran en un estado fluido. Con estos ejemplos, ilustramos la importancia de entender el funcionamiento del medio fluido para poder aplicarlos

carmen.iniesta@ufv.es

con criterio a los distintos problemas en ingeniería. Es importante que el ingeniero industrial conozca las leyes que gobiernan los fluidos, especialmente en sus formas energéticas, para extraer de ellos su esencia y potencial a través de maquinaria específica. Turbinas, compresores, tuberías y un largo etcétera de diseños humanos permiten gestionar los fluidos para fines específicos relacionados con la mejora en la calidad de vida de las personas.

La mecánica de fluidos se apoya en la física y en las matemáticas. Además, emerge como una rama de la físicamatemática propia fundamentada en análisis y experimentos concretos. Las soluciones analíticas a las ecuaciones de la mecánica de fluidos no siempre son sencillas, no obstante cubriremos una serie de casos en los cuáles es posible entender las ecuaciones dinámicas para proporcionar conclusiones al ingeniero.

La asignatura se divide en dos bloques fundamentales. En el primer bloque se estudian las bases de la mecánica de fluidos desde una perspectiva global y aplicada al ingeniero. Se modelizan y relacionan las variables de mayor interés para el diseño en ingeniería y se hace énfasis en las aplicaciones industriales, en la creencia de que el futuro ingeniero debe conocer en detalle las aplicaciones de la mecánica de fluidos en su campo de actuación. En un segundo bloque se estudian las ecuaciones dinámicas de la mecánica de fluidos en su forma integral y diferencial (incluídas las ecuaciones de Navier-Stokes). En este segundo bloque formularemos los principios de conservación haciendo uso de una análisis riguroso y crítico necesario para el ingeniero que debe entrar a entender de manera específica y detallada un determinado problema.

Con el objetivo de proporcionar una idea general de los dos bloques en los que se divide la asignatura, se contempla un caso real. Pensemos en el diseño de un aerogenerador cuyo objetivo es extraer energía gracias al movimiento atmosférico entendido como un fluido entálpico (o con energía). Si empleamos los conocimientos que obtendremos en el primer bloque de la asignatura seremos capaces de determinar la potencia global que somos capaces de extraer de un determinado tipo de aerogenerador. Si, además, empleamos los conocimientos del segundo bloque seremos capaces de entender como es el movimiento del aire en las proximidades de las palas del aerogenerador con el objetivo de extraer una campo de presiones que nos permita completar el diseño. Conocer el campo de presiones en una pala, nos ayudará determinar el tipo de material que debemos emplear, el espesor de la pala, o incluso, su forma aerodinámica. Ambos bloques son complementarios y no excluyentes, es decir, el conocimiento de la potencia está ligada al conocimiento de las formas de la pala o del campo de presiones en las mismas.

#### **OBJETIVO**

El objetivo de la asignatura es el conocimiento de las leyes básicas que gobiernan los fluidos, así como su relación con la maquinaria específica que será objeto de estudio para el ingeniero industrial en otras asignaturas más específicas sobre máquinas térmicas. En la asignatura se pretende enfocar la ciencia de los fluidos como soporte de la ingeniería industrial fomentando, así, un gusto por el entendimiento de los sistemas industriales basados en principios fluidos.

## **CONOCIMIENTOS PREVIOS**

La mecánica de fluidos se formula entorno a principios matemáticos y físicos. Por lo tanto se recomienda haber superado los cursos de física y matemáticas de primero y segundo. Además, concreta y generaliza algunos aspectos de la termodinámica, de modo que se recomienda, igualmente, haber superado dicha asignatura.

#### **CONTENIDOS**

Bloque A: Ingeniería de fluidos

- 1. Introducción a los fluidos: Definición de fluido. Unidades en un fluido. Viscosidad. Número de Reynolds. Ecuaciones de la fluidoestática.
- 2. Cinemática de un fluido: Relaciones integrales de un fluido Volúmenes de control. Flujos másico y volumétrico. El teorema del transporte de Reynolds. Aproximación unidimensional de un fluido en movimiento. La ecuación de conservación de la masa.
- 3. Ecuaciones básicas de fluidos en corriente: Balances energéticos y pérdidas de carga. Problemas típicos de fluidos en corriente.
- 4. Flujo incompresible en tuberías: Fricción en tuberías. Capa límite. Coeficientes de Fanning y de Darcy. Regímenes de fluido. Flujos laminares y turbulentos. Flujo no estacionario. Sistemas industriales de tuberías. Ejecución de un diseño de un sistema de tuberías.
- 5. Principios de turbomaquinaria: Bombas de desplazamiento positivo. Bombas rotativas Ecuaciones de las bombas rotativas. Cavitación y altura de succión. Reglas de similaridad Bombas y sistemas aplicados. Compresores de gas. Turbinas Francis.

Bloque B: Principios físicos de la mecánica de fluidos.

- 6. Relaciones integrales de un fluido: La ecuación de conservación del momento lineal. La ecuación de conservación de la energía.
- 7. Relaciones diferenciales de un fluido: Definiciones eulerianas y lagrangianas de un fluido. Campos de velocidad y aceleración. Ecuaciones diferenciales para la conservación de la masa y el momento.
- 8. Fluidos no estacionarios: Flujos compresibles. Ondas de choque. Fricción y transferencia de calor en flujos compresibles.

Bloque C: Flujo en canal abierto.

## **ACTIVIDADES FORMATIVAS**

Para el desarrollo de la asignatura se han combinado actividades donde se desarrollan aspectos teóricos con otras orientadas a la aplicación. Las actividades presenciales previstas en la asignatura son, fundamentalmente, las sesiones teórico-prácticas, las clases prácticas y las sesiones de laboratorio.

Sesiones teórico-prácticas: en ellas se expondrán, con la ayuda de materiales audiovisuales, los conceptos clave de la asignatura. Estas clases se desarrollarán en un ambiente dinámico, centrado en la interacción profesoralumno y alumno-alumno.

Clases prácticas: pretenden el refuerzo, manipulación y dominio de los conceptos teóricos. Predominará la metodología del aprendizaje basado en problemas, casos prácticos y proyectos. Se favorecerá un entorno colaborativo y constructivo de aprendizaje mediante la interacción alumno-alumno como eje de la resolución de los problemas propuestos.

Laboratorios: las sesiones de laboratorio están encaminadas al desarrollo de habilidades prácticas, relacionadas con el conocimiento adquirido en las sesiones teórico-prácticas.

El trabajo presencial se completará con una importante carga de trabajo autónomo no presencial por parte del alumno, destinada fundamentalmente a:

Estudio individual: orientado a la fijación de los conceptos abordados en las sesiones teórico-prácticas, así como en los métodos de aplicación que de los mismos se realiza en las clases prácticas y laboratorios.

Trabajo individual: consistente en la preparación de prácticas y ejercicios de laboratorio.

Trabajo en grupo: derivado de las sesiones de laboratorio y de los proyectos grupales.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor, tanto en las clases y actividades presenciales, como en tutorías, sean éstas individuales o en grupo.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales, y la planificación de su trabajo, al igual que la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para el aprendizaje.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL	
60 horas	90 horas	

Lección Expositiva 20h

Seminario 5h

Presentación y defensa de trabajos 5h

Clase práctica 10h

Laboratorio 10h

Tutorías 5h

Evaluación 5h

Estudio y trabajo individual autónomo 65h Trabajo en grupo autónomo 25h

#### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

CRI2 - 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.

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECIFICOS

Cálculo de balances de energía para sistemas fluidos abiertos y cerrados. Dimensionamiento de sistemas conductores de fluidos.

Se consideran los resultados de aprendizaje derivados de realizar ejercicios y pruebas que permitan comprender los principios en los que se basa la mecánica de fluidos desde la perspectiva del funcionamiento y el diseño de bombas y turbinas como maquinaria esencial del ingeniero industrial.

# SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

#### **CONVOCATORIA ORDINARIA**

## Participación activa (PA):

Puntuación asignada: 0,5/10.

Tipología: individual Desarrollo: dentro del aula.

Descripción: se valorará la participación activa en clase, interés, colaboración, atención, realización de preguntas,

cumplimiento de plazos, etc.

Entregable: no aplica Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: 0/0,5.

# Proyectos y Actividades teórico-prácticos (TP):

Puntuación asignada: 1,5/10. Tipología: individual y grupal. Desarrollo: dentro y fuera del aula.

Descripción: realización de problemas prácticos o ejercicios en el aula o como tarea fuera de ella, con o sin apuntes, con objeto de mantener la atención del alumno en clase, verificar el seguimiento de las explicaciones y fomentar la formación, trabajo y estudio continuo del alumno a lo largo del curso.

Entregable: problemas, ejercicios, trabajos o proyectos. En caso de ser proyecto se ponderará de igual forma la memoria final y la exposición.

Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: no se exige puntuación mínima para poder aprobar la asignatura.

## Prácticas y Laboratorios (PL):

Puntuación asignada: 2/10.

Tipología: individual y grupal.

Desarrollo: dentro y fuera del aula.

Descripción: realización de actividades enfocadas a la aplicación del conocimiento adquirido en las sesiones

teórico - prácticas.

Entregable: problemas, ejercicios, trabajos...

Puntuación mínima para poder aprobar la asignatura: 1/2.

## Pruebas de conocimiento parcial (PCP) teórico:

Puntuación asignada: 6/10.

Tipología: individual. Desarrollo: dentro del aula.

Descripción: pruebas para evaluar la adquisición de conocimientos y competencias que el alumno ha adquirido

durante el desarrollo de la asignatura.

Entregable: prueba escrita.

Puntuación mínima media de las PCP para poder aprobar la asignatura: 3/6, siendo además indispensable obtener al menos 4/10 en todas las PCP que se realicen. En caso de no obtener la puntuación mínima media de 3/6 entre todas las PCP, deberá repetir aquellas en las que haya obtenido menos de 5/10, en la prueba de conocimiento global.

## Prueba de conocimiento global (PCG) teórico-práctico:

Si la media de las PCP no es igual o superior a 3/6, las PCP en las que se haya obtenido menos de 5/10 deberán repetirse en la PCG. Esta prueba se dividirá en tantas partes como PCP haya tenido la asignatura, con la misma puntuación y puntuación mínima de las PCP, y el alumno se presentará:

Obligatoriamente a aquellas PCP en las que no haya obtenido al menos 5/10.

Voluntariamente a las dos PCP en el caso en que habiendo obtenido una media igual o superior a 3/6 (y al menos 4/10 en cada una de las PCP), desee mejorar la calificación de esa parte de la asignatura. Se contará la mejor calificación entre la media de las PCP realizadas durante el curso y la de la PCG.

Prácticas y Laboratorios (PL): aquellos alumnos que no realicen las prácticas durante el curso, o no superen la nota mínima, deberán realizar en el examen ordinario la totalidad de los *Informes de Prácticas* que les proponga previamente el profesor.

La asignatura quedará aprobada en convocatoria ordinaria cuando la suma de todas las puntuaciones asignadas a cada bloque sea igual o superior a 5 puntos. Además, será necesario obtener las puntuaciones mínimas exigidas.

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

En la convocatoria extraordinaria, el alumno deberá presentarse a aquellas partes de la asignatura en las que no haya obtenido la puntuación mínima exigida (excepto la parte PA que no es recuperable). La asignatura quedará aprobada en convocatoria extraordinaria cuando la suma de todas las puntuaciones asignadas a cada bloque sea igual o superior a 5 puntos. Además, será necesario obtener las puntuaciones mínimas exigidas.

En la convocatoria extraordinaria, los 6 puntos correspondientes a las PCP, se obtendrán en una única prueba global, que se realizará en el aula, y que recogerá toda la materia impartida en el curso, indistintamente de si se hubiere aprobado o no alguna PCP durante el curso.

Prácticas y Laboratorios (PL): aquellos alumnos que no realicen las prácticas durante el curso, o no superen la nota mínima, deberán realizar en el examen extraordinario la totalidad de los *Informes de Prácticas* que les proponga previamente el profesor.

Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase (dispensa académica), bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas (PCP y PCG). El porcentaje de PA/TP se distribuirá sobre las correspondientes PCP de la asignatura. La dispensa académica, no exime de la obligatoriedad de realizar las prácticas de laboratorio (PL).

Cualquier tipo de fraude o plagio por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado según se recoge en la Normativa de Convivencia de la UFV. A estos efectos, se considerará "plagio" cualquier intento de defraudar el sistema de evaluación, como copia en ejercicios, exámenes, prácticas, trabajos o cualquier otro tipo de entrega, bien de otro compañero, bien de materiales o dispositivos no autorizados, con el fin de hacer creer al profesor que son propios.

# **BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS**

# **Básica**

Çengel, Yunus A. Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones / 4ª ed. México: McGraw Hill, 2018.

Yunus A. Çengel, John M. Cimbala; revisión técnica, Luis Balderas...[et al.]. Mecánica de fluidos [Recurso electrónico]: fundamentos y aplicaciones / 4ª ed. México :McGraw Hill,2018.

# Complementaria

Ranald V. Giles, Jack B. Evett, Cheng Liu; traducción y adaptación Jaime Moneva Moneva. Mecánica de fluidos e hidráulica / 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2003.

Josep M. Bergadà Graño. Mecánica de fluidos :breve introducción teórica con problemas resueltos / Barcelona :Universitat Politécnica de Catalunya,2012.

Frank M. White. Fluid Mechanics / 8th. ed. McGraw-Hill.,2016.