

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016-2017

Identificación y características de la asignatura											
Código	501073					Créditos ECTS	6				
Denominación (español)	Mecánica de Fluidos										
Denominación (inglés)	Fluid Mechanics										
Titulaciones	Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial) Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial) Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática (Rama Industrial) Grado en Ingeniería de Materiales										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	5	Carácter	Obligatoria								
Módulo	Común a la Rama Industrial										
Materia	Termodinámica y Mecánica de Fluidos										
Profesor/es											
Nombre	Despacho			Correo-e					Página web		
José María Montanero Fernández	D0.6			jmm@unex.es							
Conrado Ferrera Llera	B0.3			cfl@unex.es							
M ^a Guadalupe Cabezas Martín	D0.5			mguadama@unex.es							
Área de conocimiento	Mecánica de Fluidos										
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética, y de los Materiales										
Profesor coordinador (si hay más de uno)	M ^a Guadalupe Cabezas Martín										
Competencias (ver tabla en http://bit.ly/competenciasGrados)											
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"
CB1	X	CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1	
CB2	X	CG2		CT2	X	CEFB2		CECRI2	X	CETE2	
CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3	
CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	
CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7	
		CG8		CT8	X			CECRI8		CETE8	
		CG9		CT9	X			CECRI9		CETE9	
		CG10		CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	
								CECRI12		CETFG	

Contenidos
Breve descripción del contenido
Propiedades de los fluidos, ecuaciones generales en forma integral, dinámica de fluidos, hidrostática, método experimental, capa límite, movimiento de fluidos en tuberías, redes hidráulicas y movimiento de fluidos con superficie libre. Métodos numéricos en Mecánica de Fluidos.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 0: PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA Contenidos del tema 0: Presentación de la asignatura. Actividades prácticas:
Denominación del tema 1: INTRODUCCIÓN Contenidos del tema 1: Comentarios Generales. Concepto de Fluido. Hipótesis del Continuo. Actividades prácticas:
Denominación del tema 2: CINEMÁTICA DE FLUIDOS Contenidos del tema 2: Descripciones Lagrangiana y Euleriana. Línea de Corriente y Senda. Tipos de Flujos. Caudal y Flujo Másico. Actividades prácticas:
Denominación del tema 3: ECUACIONES PARA UN SISTEMA FLUIDO Contenidos del tema 3: Introducción. Fuerzas de Superficie sobre un Sistema Fluido. Transferencia de Calor por Conducción. Ecuaciones Mecánicas para un Sistema Fluido. Actividades prácticas:
Denominación del tema 4: ECUACIONES PARA UN VOLUMEN DE CONTROL Contenidos del tema 4: Sistemas y Volúmenes de Control. Teorema del Transporte de Reynolds. Aproximaciones Uniformes en el Término de Flujo. Ecuación de Continuidad para un Volumen de Control. Ecuación de la Cantidad de Movimiento para un Volumen de Control. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de la Energía para un Volumen de Control. Ecuación de la Energía para una Máquina Fluido-Mecánica. Actividades prácticas: Prácticas de laboratorio (6 horas) <u>L1. Diseño, construcción y ensayo de un modelo de cohete:</u> Se diseñará y construirá un modelo a escala reducida un modelo de cohete con una botella de plástico que contiene agua y aire comprimido. El modelo deberá cumplir determinados requisitos. Se realizarán ensayos con el modelo construido. <u>L2. Comprobación experimental de la ecuación de Bernoulli:</u> Se medirá el caudal que atraviesa una tobera convergente-divergente a partir de la ecuación de Bernoulli. Para ello se medirá la diferencia de presiones entre la entrada a la tobera y la garganta. El valor resultante será comparado con el proporcionado por un caudalímetro.
Denominación del tema 5: ANÁLISIS DIMENSIONAL Contenidos del tema 5: Introducción. Principio de Homogeneidad Dimensional. Teorema de Buckingham. Semejanza Física. Actividades prácticas: Prácticas de laboratorio (4 horas) <u>L3. Medida del coeficiente aerodinámico de un coche:</u> Se medirá el coeficiente aerodinámico de varios modelos a escala reducida de coches en un mini-túnel de viento. Para ello, se medirá la fuerza que ejerce la corriente de aire sobre el modelo y la velocidad de dicha corriente.

Denominación del tema 6: **HIDROSTÁTICA**

Contenidos del tema 6: Introducción. Reducción de un Sistema de Fuerzas en Hidrostática. Fuerzas y Momentos sobre una Superficie Plana. Fuerzas y Momentos sobre un Cuerpo Sumergido.

Actividades prácticas:

Denominación del tema 7: **NOCIONES GENERALES DE FLUIDODINÁMICA**

Contenidos del tema 7: Turbulencia. Concepto de Capa Límite. Desprendimiento de la Capa Límite. Resistencia de forma.

Actividades prácticas: Prácticas de laboratorio (2 horas)

L4. Medida de la viscosidad de líquidos: Se ideará un procedimiento para medir la viscosidad de un líquido. Se realizarán las mediciones pertinentes y se obtendrá el valor resultante.

Denominación del tema 8: **HIDRÁULICA**

Contenidos del tema 8: Ley de Hagen-Poiseuille. Diagrama de Moody. Pérdidas Locales. Redes de Distribución. Redes de Tuberías con Bombas o Turbinas.

Actividades prácticas: Prácticas de laboratorio (3 horas)

L5. Medida del coeficiente de fricción de una tubería: Se medirá el coeficiente de fricción de una tubería de cobre en función del número de Reynolds. Los resultados serán comparados con los del diagrama de Moody.

Denominación del tema 9: **FLUJO EN CANALES Y VERTEDEROS**

Contenidos del tema 9: Movimiento Uniforme en Canales. Vertederos y Compuertas.

Actividades prácticas:

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
Presentación de la asignatura	1	1					0
1	2	1					1
2	9,5	4,5					5
3	8,5	4,5					4
4 + Prácticas L1-L2	29	10			6		13
ECTS (Temas 1-4)	3,5	0				1,5	2
Examen parcial (Temas 1-4)	7	1					6
5 + Práctica L3	14	3			4		7
6 + Práctica L4	14	6					8
7	9,5	2,5			2		5
8 + Práctica L5	21	7			3		11
ECTS (Temas 5-8)	3,5	0				1,5	2
9	5	2					3
Examen prácticas	0,5	0,5					0
Evaluación del conjunto	22	2					20
Total	150	45	0	0	15	3	87

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).

O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).

L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X

La docencia, tanto los contenidos teóricos como los prácticos, se impartirá en español en todos los grupos de actividad, salvo en uno, en el que se impartirá en inglés.

En esta asignatura se pretende adoptar una metodología basada en el "Aprendizaje Cooperativo". De forma resumida, esta metodología docente pretende que el proceso enseñanza-aprendizaje se construya conjuntamente entre profesores y alumnos en un entorno de equipo que promueve la motivación personal, la responsabilidad compartida y las habilidades interpersonales: comunicarse, enseñar, organizar el trabajo, tomar decisiones, etc.

El esquema general bajo el cual se desarrolla cada uno de los temas es:

1. En primer lugar, el alumno debe leer y analizar los contenidos teóricos del tema utilizando los apuntes editados por el profesor. En estos apuntes se desarrollan adecuadamente los contenidos del tema y sólo dichos contenidos (Directamente relacionado con M8).
2. Los alumnos y el profesor discutirán los resultados de este análisis previo, intentando clarificar las dudas que hayan surgido. Asimismo, el profesor destacará aquello que se considere más importante, y dedicará tiempo a explicar los aspectos más complejos del tema. Finalmente, se resolverán en común exámenes teóricos para motivar la discusión y participación del alumno (Directamente relacionado con M1 y M8).
3. El alumno debe volver sobre los contenidos teóricos del tema para profundizar en ellos y fijar los conceptos y resultados que se han destacado como más importantes en la actividad anterior. (Directamente relacionado con M1, M6 y M8).
4. Una vez que el alumno ha adquirido un cierto conocimiento sobre los fundamentos teóricos del tema, intentará resolver los problemas planteados por el profesor en una relación en la que aparezca la solución de los mismos (Directamente relacionado con M8).
5. La última actividad se dedicará a la resolución por parte del profesor de aquellos problemas que se consideren más representativos o de mayor dificultad (Directamente relacionado con M2 y M8).

Prácticas de laboratorio. (Relacionadas con M3, M4, M6 y M7)

Se realizarán prácticas para medir las propiedades de un fluido, calcular diversos coeficientes, comprobar ecuaciones teóricas y construir un modelo. Las prácticas conllevan un trabajo previo que consiste en la lectura del guion de prácticas, previamente proporcionado por el profesor, y en la búsqueda de la información necesaria para la realización de las mismas. Posteriormente, los alumnos, realizarán una memoria de prácticas y una defensa de las mismas.

Tutorías programadas. (Relacionadas con M1 y M5)

Las tutorías programadas se dedicarán al repaso de contenidos teóricos en grupos reducidos, lo que permitirá una interacción fluida entre el alumno y el profesor.

El profesor planteará cuestiones teóricas tipo test que serán resueltas y comentadas conjuntamente por los alumnos y el profesor. El profesor editará un documento que contiene las cuestiones tipo test.

Cada alumno asistirá a 2 tutorías programadas de 1,5 h de duración en las que se considerarán las cuestiones relativas a los temas 1 al 4 (primera tutoría) y 5 al 8 (segunda tutoría). Las cuestiones correspondientes al último tema se resolverán el último día de clase.

Para el aprovechamiento de esta actividad se aconseja encarecidamente que las cuestiones sean analizadas con anterioridad por parte del alumno.

Resultados de aprendizaje

Los alumnos aprenderán a predecir el comportamiento de un sistema fluido a partir de las leyes de conservación para las propiedades mecánicas; a determinar los factores dominantes en la dinámica de un fluido para predecir su comportamiento en situaciones complejas; a aplicar los conocimientos y destrezas adquiridos para la resolución teórica de problemas tanto de hidrostática como de hidrodinámica; a comprender los aspectos esenciales de la interacción entre una máquina y el fluido que procesa; a predecir el comportamiento de una máquina fluidomecánica a partir de las leyes de conservación para las propiedades mecánicas; a diseñar, dimensionar y calcular instalaciones hidráulicas de diverso tipo (redes de distribución, depósitos, sistemas de bombeo, canales,...).

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

La evaluación del aprendizaje se realizará atendiendo a los siguientes criterios:

- CE1. Demostrar la comprensión de los conceptos involucrados en la asignatura.
Relacionado con las competencias CB1-CB5, CT1, CT4, CT6, CT7, CG1, CG3-CG7, CG11, CECRI2
- CE2. Conocer los datos y resultados más importantes relacionados con la asignatura.
Relacionado con las competencias CT1, CT4, CT6, CG3, CG5, CG6, CECRI2
- CE3. Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos o basándose en resultados experimentales. *Relacionado con las competencias CB1, CB2, CT2, CT4, CT6, CT7, CT9, CT10, CG1, CG3, CG4, CG5, CECRI2*
- CE4. Exponer con claridad los resultados obtenidos. *Relacionado con las competencias CB1, CB2, CB3, CB4, CT3, CT5-CT10, CG1, CG4, CG5, CG7 CECRI2*

Como se puede apreciar, otorgamos más importancia a la comprensión de la materia que al aprendizaje memorístico de datos, ecuaciones, resultados, etc. La resolución de problemas y casos prácticos es también un elemento esencial en la evaluación del aprendizaje.

Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	80%	80%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	20%	20%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	0%	0%
4. Participación activa en clase.	0%–10%	0%	0%
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%	0%	0%

Descripción de las actividades de evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante las siguientes actividades:

AE1. Examen Parcial. Se realizará 1 examen parcial donde se propondrá una prueba objetiva de 5 ítems de 4 respuestas múltiples y un problema práctico. Para la resolución del problema se permitirá disponer de los apuntes de la asignatura disponibles en la plataforma virtual. Tanto la prueba objetiva como práctica serán calificadas con una nota entre 0 y 10. En la prueba objetiva se penalizan los errores de acuerdo a la proporción "3 respuestas erróneas restan 1 correcta". Esta actividad es NO RECUPERABLE durante el mismo curso académico; es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria.

AE2. Examen final. Constará de una prueba objetiva de 15 ítems de 4 respuestas múltiples y 3 problemas prácticos. Para la resolución de los problemas se permitirá disponer de los apuntes de la asignatura disponibles en la plataforma virtual. Tanto la prueba objetiva como práctica serán calificadas con una nota entre 0 y 10. En la prueba objetiva, se penalizarán los errores de acuerdo a la proporción "3 respuestas erróneas restan 1 correcta". Los 3 problemas prácticos tendrán el mismo valor. Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria.

AE3. Actividades prácticas. Consistirá en la realización de las 5 actividades prácticas programadas. El conjunto de las actividades prácticas será calificado con una nota entre 0 y 10. El alumno obtendrá 2 puntos por cada actividad práctica que sea correctamente realizada y presentada, y 0 si alguna de estas dos condiciones no se verifica. Esta actividad es NO RECUPERABLE durante el mismo curso académico; es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria. Además, la calificación de esta actividad se mantendrá indefinidamente hasta que el alumno vuelva a realizar, si lo desea, dichas prácticas.

AE4. Defensa de prácticas de laboratorio. Una vez realizadas las prácticas y entregada la memoria, se realizará una defensa individual de una o varias de las actividades prácticas realizadas. Esta prueba será calificada con una nota entre 0 y 10. Esta actividad es NO RECUPERABLE durante el mismo curso académico; es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria.

Con carácter general, la calificación final se calculará atendiendo a las siguientes fórmulas:

En la convocatoria ordinaria:

$$C = 0.6 \left(\frac{FT + FP}{2} \right) + 0.2 \left(\frac{PT + PP}{2} \right) + 0.1 DP + 0.1 AP$$

En las convocatorias extraordinarias:

$$C = 0.7 \left(\frac{FT + FP}{2} \right) + 0.1 \left(\frac{PT + PP}{2} \right) + 0.1 DP + 0.1 AP$$

C=Calificación final; FT=Calificación del examen teórico final; FP=Calificación del examen de problemas final; PT=Calificación del examen teórico parcial N; PP= Calificación del examen de problemas parcial; AP=Calificación de actividades prácticas; DP=Calificación de la defensa de prácticas de laboratorio.

Bibliografía

Bibliografía básica

B1. Apuntes editados por el profesor

Bibliografía complementaria

C1. White, F. M. (1983 o posteriores). Mecánica de Fluidos: Madrid: McGraw-Hill.

C2. Fox, R. y McDonald, A. T. (1995 o posteriores). Introducción a la Mecánica de Fluidos: México: McGraw-Hill.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Páginas web

W1. Campus virtual de la Universidad de Extremadura <http://campusvirtual.unex.es>

W2. National Committee for Fluid Mechanics Films <http://web.mit.edu/hml/ncmf.html>

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

Recomendaciones

R1. Se recomienda haber cursado con anterioridad todas las asignaturas de las materias Matemáticas y Física del Módulo de Formación Básica, así como la asignatura Termodinámica Técnica del Módulo Común a la Rama Industrial

R2. Se recomienda encarecidamente la asistencia continuada a clase y el estudio a lo largo de todo el curso

R3. Se recomienda que cada grupo de prácticas lleve al menos un ordenador portátil al laboratorio.