



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	MECÁNICA DE FLUIDOS		Código	730G04018
Titulación	Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador/a	Lopez Peña, Fernando	Correo electrónico	fernando.lopez.pena@udc.es	
Profesorado	Gosset , Anne Marie Elisabeth Lema Rodríguez, Marcos Lopez Peña, Fernando Prieto Garcia, Abraham	Correo electrónico	anne.gosset@udc.es marcos.lema@udc.es fernando.lopez.pena@udc.es abraham.prieto@udc.es	
Web				
Descripción general	La mecánica de fluidos debe ser considerada como una asignatura básica en la formación de un ingeniero industrial. En este curso el alumno estudiará los conceptos fundamentales de cinemática y estática de fluidos, llegará a entender el significado de las ecuaciones de Navier-Stokes tanto en forma integral como diferencial, comprenderá la necesidad y aprenderá a simplificar estas ecuaciones y estudiará el movimiento de fluidos, la teoría de la capa límite y la turbulencia.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A8	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.
B2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
B7	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
C4	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
	A8	B2	C4
Explicar los principios fundamentales que rigen el comportamiento de los medios fluidos a partir de los principios básicos de conservación y constitución.	A8	B2	
Deducir las ecuaciones de la mecánica de fluidos en forma integral y diferencial a partir de los principios constitutivos y leyes de conservación y explicar el significado físico de sus términos.	A8	B2	
Aplicar las ecuaciones de la mecánica de fluidos al cálculo de balances de masa, fuerzas, momento cinético y balances de energía.	A8	B2 B7	C4
Aplicar las técnicas de análisis dimensional a la deducción de leyes de escala y semejanza, y para la distinción de los principales flujos en ingeniería y la correspondiente simplificación de las ecuaciones.	A8	B2 B7	
Aplicar los métodos de análisis de los principales flujos de interés en ingeniería.	A8	B2 B7	C4
Calcular pérdidas de carga en redes de tuberías acopladas a máquinas hidráulicas.	A8	B2	
Describir los métodos e instrumentos básicos utilizados en la medida y caracterización de flujos.		B2 B7	C4
Realizar medidas de flujos básicos e interpretar los datos obtenidos.		B2 B7	C4



Contenidos	
Tema	Subtema
TEMA 1. Introducción y conceptos básicos	<p>La Mecánica de Fluidos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Objeto y aplicaciones</li><li>? Sólidos, líquidos y gases</li><li>? Clasificación de los tipos principales de flujos: laminar/turbulento, compresible/incompresible, interno/externo, ideal/viscoso</li><li>? Campos de aplicación de la mecánica de fluidos</li><li>? Relaciones con otras ciencias</li></ul> <p>Definiciones e hipótesis básicas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Los fluidos como medios continuos</li><li>? Hipótesis del equilibrio termodinámico local</li><li>? Magnitudes fluidas</li><li>? Concepto de partícula fluida</li></ul> <p>Fuerzas en el seno de un fluido</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Fuerzas de volumen y fuerzas másicas.</li><li>? Fuerzas de superficie. Tensor de esfuerzos</li><li>? Ecuación de la cantidad de movimiento</li></ul>
TEMA 2. Fluidostática	<p>Fluidostática I</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Ecuación general de la fluidostática</li><li>? Condiciones que han de cumplir las fuerzas másicas para que el fluido pueda estar en reposo.</li><li>? La ecuación de la fluidostática en el caso de que las fuerzas másicas deriven de un potencial</li></ul> <p>Fluidostática II</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Hidrostática. Aplicaciones (principio de Pascal, manómetros...)</li><li>? Fuerzas hidrostáticas sobre superficies sólidas</li><li>? Principio de Arquímedes</li><li>? Estabilidad de cuerpos sumergidos y flotantes</li><li>? Movimiento de cuerpo rígido</li></ul> <p>Tensión superficial</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Efectos de la tensión superficial</li><li>? Ecuación de Laplace de las entrefases</li><li>? Forma de la superficie de separación</li><li>? Línea y ángulo de contacto</li></ul>
TEMA 3. Cinemática	<ul style="list-style-type: none"><li>? Sistemas de referencia de Lagrange y Euler</li><li>? Tipos particulares de movimientos fluidos</li><li>? Representación y visualización de flujos: sendas, trayectorias, trazas, líneas fluidas y líneas de corriente</li><li>? Concepto de derivada sustancial</li><li>? Vector aceleración de una partícula fluida</li><li>? Tensor gradiente de velocidad</li><li>? Descomposición e interpretación física del tensor</li><li>? Vorticidad</li><li>? Teorema del transporte de Reynolds</li></ul>



<p>TEMA 4. Ecuaciones fundamentales</p>	<p>Conservación de la masa</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Los modelos fluidos y las leyes de conservación</li><li>? Principio de conservación de la masa: Ecuación de continuidad</li><li>? Formas integral y diferencial de la ecuación</li><li>? Simplificación para el caso con movimiento estacionario y/o incompresible</li></ul> <p>Conservación de cantidad de movimiento</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Ecuación de cantidad de movimiento en forma integral</li><li>? Ecuación de cantidad de movimiento en forma diferencial</li><li>? Caso con viscosidad constante</li><li>? Simplificación para el caso de flujo incompresible</li><li>? Ecuación de la energía mecánica</li></ul> <p>Conservación de la energía</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Primera ley de la termodinámica en un volumen de control</li><li>? La ecuación de la energía en forma integral</li><li>? La ecuación de la energía en forma diferencial</li><li>? Ecuación de la energía interna. Caso de Fluidos de densidad constante</li><li>? Ecuación de la entropía</li><li>? Ecuación de la energía con máquinas hidráulicas.</li></ul> <p>El sistema completo de ecuaciones de Navier-Stokes</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Condiciones iniciales y de contorno</li><li>? Existencia y unicidad de la solución</li></ul> <p>Análisis de casos de movimiento unidireccional de fluidos incompresibles que admiten solución exacta</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Simplificación de las ecuaciones</li><li>? Corriente de Couette</li><li>? Corriente de Hagen-Poiseuille bidimensional</li></ul>
<p>TEMA 5. Análisis dimensional</p>	<p>Análisis dimensional</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Objeto y aplicaciones del análisis dimensional</li><li>? Principio de homogeneidad dimensional</li><li>? Teorema Pi de Buckingham</li></ul> <p>Adimensionalización de las ecuaciones generales</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? El proceso de adimensionalizar</li><li>? Los parámetros adimensionales importantes en mecánica de fluidos: Strouhal, Euler, Mach y cavitación, Reynolds, Froude, Prandtl</li></ul> <p>Modelos adimensionales</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Semejanza física y modelado en Mecánica de Fluidos</li><li>? Condiciones para la semejanza</li><li>? Semejanza física parcial</li></ul>



TEMA 6. Fluidos ideales: Ecuaciones de Euler y Bernouilli	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Condiciones de flujo ideal</li> <li>? Obtención de las ecuaciones de Euler a partir de las de Navier-Stokes</li> <li>? Condiciones iniciales y de contorno</li> <li>? Movimientos isentrópicos y homentrópicos</li> <li>? Ecuación de Euler-Bemouilli</li> <li>? Ecuación de Bernouilli</li> <li>? Magnitudes de remanso</li> <li>? Aplicaciones prácticas de la ecuación de Bernouilli:sonda de Pitot, tubo de Venturi, efecto Venturi.</li> </ul>
TEMA 7. Flujos externos: Aerodinámica incompresible	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Flujos externos</li> <li>? Fuerzas sobre cuerpos en el seno de fluidos</li> <li>? Fuerza de arrastre: Arrastre de presión y fricción, concepto de cuerpo fuselado.</li> <li>? Fuerza de sustentación:generación, torbellinos de punta de ala, efecto Magnus.</li> </ul>
TEMA 8. Introducción a la capa límite	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Concepto de capa límite</li> <li>? Ecuaciones de la capa límite bidimensional incompresible</li> <li>? Espesores de capa límite</li> <li>? Solución de Blasius para la capa limite laminar de placa plana sin gradiente de presión</li> <li>? Efecto de los gradientes de presión. Desprendimiento de la capa límite</li> <li>? Arrastre de cuerpos</li> </ul>
TEMA 9. Flujos internos: Pérdidas de carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Flujos en conductos</li> <li>? Pérdidas de carga: Ecuación de Bernouilli generalizada</li> <li>? Coeficiente de fricción. Diagrama de Moody</li> <li>? Pérdidas de carga locales. Coeficientes K de varias singularidades.</li> <li>? Redes de tubería en serie y paralelo</li> <li>? Instalaciones con máquinas hidráulicas</li> </ul>
Prácticas de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Práctica 1. Calibración de un Venturi</li> <li>? Práctica 2. Distribución de presiones alrededor de un cilindro</li> <li>? Práctica 3. Pérdidas de carga</li> <li>? Práctica 4. Capa límite en una placa plana</li> </ul>

**Planificación**

Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A8 B7 C4	21.5	36	57.5
Prácticas de laboratorio	A8 B2 B7 C4	7	16	23
Prueba mixta	A8 B2	6	0	6
Solución de problemas	A8 B7 B2	20.5	41	61.5
Atención personalizada		2	0	2

(\*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

**Metodologías**

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Actividad presencial en el aula que sirve para establecer los conceptos fundamentales de la materia. Consiste en la exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con el fin de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de prácticas en el laboratorio de mecánica de fluidos. Los alumnos obtendrán datos experimentales de los valores de distintas magnitudes fluidodinámicas en los distintos bancos y equipos del laboratorio. Posteriormente deberán de hacer un tratamiento de los datos que les permita tener un conocimiento preciso de los fenómenos estudiados.



Prueba mixta	Se realizarán dos pruebas de evaluación, una a mediados y otra al final de curso. Consistirán en una prueba escrita en la que habrá que responder a diferentes tipos de preguntas tanto teóricas como resolver problemas cortos y largos.
Solución de problemas	El profesor explicará el método y la forma que se ha de seguir en la resolución de distintos tipos de problemas. Los problemas serán ejercicios de aplicación de las distintas partes que conforman la materia. En cada parte se comenzará con ejercicios simples que se irán haciendo mas complejos con el fin de adaptarlos lo mas posible a casos reales. El alumno dispondrá de una colección de problemas que podrá resolver por si mismo.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio las realizan los alumnos por parejas en grupos reducidos que no exceden las tres parejas por cada sesión de prácticas. Esto permite al profesor prestar una atención personalizada. En cada momento cada pareja realiza una práctica diferente y se van rotando a lo largo de la sesión.

### Evaluación

Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prácticas de laboratorio	A8 B2 B7 C4	<p>La asistencia a las practicas de laboratorio es obligatoria. Deberá realizarse también una memoria de prácticas cuya nota mínima será de 5 sobre 10 para estar aprobada.</p> <p>La asistencia al laboratorio se mantendrá para años sucesivos si se aprueba la memoria de prácticas en el año de la realización de las mismas.</p>	15
Prueba mixta	A8 B2	<p>Se realizará una prueba a mitad del curso y otra al final. Cada una de las dos pruebas tendrá una parte de problemas y otra de teoría que constará no solo de preguntas de conceptos teóricos sino también de ejercicios simples de aplicación de los conceptos teóricos desarrollados en clase. Esta parte tendrá un peso del 50% de la nota de la prueba. La parte de problemas tendrá un peso del 50%.</p> <p>Si la nota de la primera prueba es superior a 4/10 y las notas de las partes de teoría y problemas son superiores a 3/10 se podrá liberar la primera parte de la asignatura para el examen final y se ponderarán ambas pruebas al 50%. Esta liberación se podrá extender hasta el examen final de julio del mismo año si el alumno se presenta al examen de junio.</p> <p>Para aprobar la asignatura es necesario obtener al menos un 5/10 de nota media, un 4.5/10 en la prueba mixta y al menos un 3/10 en la nota media de la parte de problemas y en la parte de teoría.</p>	85
Otros			

### Observaciones evaluación

La segunda prueba mixta se hará coincidir con el examen final en el que los alumnos que no tengan liberada la parte correspondiente a la primera prueba mixta se examinarán de toda la materia.
---

### Fuentes de información

Básica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- López Peña, Fernando (2000). Mecánica de fluidos. Universidade da Coruña. Servizo de Publicacións, ed.</li> <li>- Crespo Martínez, Antonio (2006). Mecánica de fluidos. Editorial Paraninfo</li> <li>- Robert W. Fox, Alan T. McDonald (1989). Introducción a la mecánica de fluidos. McGraw-Hill</li> <li>- Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford (1999). Mecánica de fluidos. McGraw-Hill</li> <li>- White, Frank (2008). Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana de España</li> </ul>
--------	---



Complementaría

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

CÁLCULO/730G03001

FÍSICA I/730G03003

ALGEBRA/730G03006

FÍSICA II/730G03009

ECUACIONES DIFERENCIALES/730G03011

TERMODINÁMICA/730G03014

MECÁNICA/730G03026

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS/730G03023

HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA/730G03039

### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías