



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Mecánica de fluidos	Código	730G05019	
Titulación	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallego			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador/a	Sánchez Simón, María Luisa	Correo electrónico	maria.luisa.sanchez.simon@udc.es	
Profesorado	Sánchez Simón, María Luisa	Correo electrónico	maria.luisa.sanchez.simon@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 conservación 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
A7	Conocimiento de los conceptos fundamentales de la mecánica de fluidos y de su aplicación a las carenas de buques y artefactos, y a las máquinas, equipos y sistemas navales.
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
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
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		
	A7	B2	B5
Explicar los principios fundamentales que rigen el comportamiento de los medios fluidos a partir de los principios básicos de conservación y constitución.	A7	B2 B5	
Aplicar los métodos y conceptos de cinemática para la descripción de flujos de fluidos.	A7	B2 B5	
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.	A7	B2 B5	
Aplicar las ecuaciones de la mecánica de fluidos al cálculo de balances de masa, fuerzas, momento cinético y balances de energía.	A7	B2 B5	
Aplicar las técnicas de análisis dimensional a la obtención de los parámetros mínimos en un determinado problema, 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.	A7	B2 B5	
Aplicar los métodos de análisis de los principales flujos de interés en ingeniería.	A7	B2 B5	C4
Explicar los conceptos y fundamentos utilizados en el análisis de flujos turbulentos.	A7	B2 B5	
Calcular pérdidas de carga en redes de tuberías acopladas a máquinas hidráulicas.	A7	B2 B5	



Describir los métodos e instrumentos básicos utilizados en la medida y caracterización de flujos.	A7	B2 B5	
Realizar medidas de flujos básicos e interpretar los datos obtenidos.	A7	B2 B5	

Contenidos	
Tema	Subtema
TEMA 1. Introducción y conceptos básicos	<p>La Mecánica de Fluidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? La Mecánica de Fluidos, objeto y aplicaciones</li> <li>? Relaciones con otras ciencias</li> <li>? Planteamiento y organización del curso</li> </ul> <p>Definiciones e hipótesis básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Sólidos, líquidos y gases</li> <li>? Los fluidos como medios continuos</li> <li>? Hipótesis del equilibrio termodinámico local. Variables termodinámicas</li> <li>? Magnitudes fluidas. Densidad y velocidad en un punto</li> <li>? Partícula fluida</li> <li>? Clasificación de los tipos principales de flujos: laminar/turbulento, compresible/incompresible, interno/externo, ideal/viscoso.</li> </ul> <p>Fuerzas en el seno del fluido considerado como continuo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Fuerzas de volumen y fuerzas másicas. Origen y tratamiento</li> <li>? Fuerzas de superficie. Tensor de esfuerzos</li> <li>? Ecuación de la cantidad de movimiento</li> </ul> <p>Fenómenos de transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Transmisión de calor por conducción</li> <li>? Difusión de masa</li> <li>? Transporte molecular de cantidad de movimiento</li> </ul>
TEMA 2. Fluidostática y tensión superficial	<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>? Principio de Arquímedes generalizado</li> </ul> <p>Fluidostática II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? La ecuación de la fluidostática en el caso de que las fuerzas másicas deriven de un potencial</li> <li>? Hidrostática</li> <li>? Estabilidad de cuerpos sumergidos y flotantes</li> <li>? Atmósfera estándar</li> <li>? Aplicaciones a la medida de presión</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

Conceptos de cinemática de fluidos

- ? Sistemas de referencia de Lagrange y Euler
- ? Tipos particulares de movimientos fluidos
- ? Trayectoria, traza y senda
- ? Líneas de corriente y superficies de corriente
- ? Líneas, superficies y volúmenes fluidos
- ? Punto de remanso

Variación de magnitudes fluidas

- ? Derivada sustancial
- ? Aceleración

Movimiento en el entorno de un punto

- ? Velocidades en el entorno de un punto. Tensor gradiente de velocidad
- ? Descomposición e interpretación física del tensor
- ? Vorticidad y circulación
- ? Movimientos irrotacionales. Función potencial
- ? Teorema de Bjerknes-Kelvin

Volúmenes fluidos y de control

- ? Derivación de integrales extendidas a volúmenes fluidos
- ? Volumen de control
- ? Teorema del transporte de Reynolds



TEMA 4. Dinámica y ecuaciones generales

Conservación de la masa

- ? Los modelos fluidos y las leyes de conservación
- ? Principio de conservación de la masa: Ecuación de continuidad
- ? Formas integral y diferencial de la ecuación
- ? Función de corriente
- ? Simplificación para el caso con movimiento estacionario
- ? Simplificación para el caso de flujo incompresible

Conservación de cantidad de movimiento

- ? Ecuación de cantidad de movimiento en forma integral
- ? Ecuación del momento cinético
- ? Ecuación de cantidad de movimiento en forma diferencial
- ? Ecuaciones de Navier-Stokes
- ? Casos con viscosidad constante y viscosidad volumétrica despreciable
- ? Simplificación para el caso de flujo incompresible
- ? Ecuación de la energía mecánica

Conservación de la energía

- ? Primera ley de la termodinámica en un volumen de control. Forma integral de la ecuación de la energía
- ? La ecuación de la energía en forma diferencial
- ? Ecuación de la energía interna. Caso de Fluidos de densidad constante
- ? Ecuación de la entropía
- ? La ecuación de la energía en forma integral
- ? Balance energético en una máquina
- ? Ecuación de la energía para máquinas hidráulicas

El sistema completo de ecuaciones de Navier-Stokes

- ? Condiciones iniciales y de contorno
- ? Existencia y unicidad de la solución

Análisis de casos de movimiento unidireccional de fluidos incompresibles que admiten solución exacta

- ? Simplificación de las ecuaciones
- ? Corriente de Couette
- ? Corriente de Hagen-Poiseuille bidimensional
- ? Corriente de Stokes



<p>TEMA 5. Análisis dimensional y semejanza</p>	<p>Análisis dimensional</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Objeto y aplicaciones del análisis dimensional</li><li>? Principio de homogeneidad dimensional o principio de Thompson</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>? Algunos parámetros adimensionales importantes: Strouhal; Euler, Mach y Cavitación; Reynolds; Froude; Peclet y Prandtl; Weber</li></ul> <p>Modelos adimensionales</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Semejanza física y modelado en Mecánica de Fluidos</li><li>? Semejanza establecida desde las ecuaciones generales</li><li>? Condiciones para la semejanza</li><li>? Semejanza física parcial</li></ul>
<p>TEMA 6. Fluidos ideales</p>	<p>Ecuaciones de Euler</p> <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>? Discontinuidades y capas límites en fluidos ideales</li><li>? Movimientos isentrópicos y homentrópicos</li><li>? Ecuación de Euler-Bernoulli</li><li>? Ecuación de Bernoulli</li><li>? Condiciones de remanso</li><li>? Aplicaciones prácticas de la ecuación de Bernoulli: sonda de Pitot,, efecto Venturi, tubo de Venturi</li></ul> <p>Movimiento estacionario de líquidos en conductos</p> <p>Flujo compresible</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Efecto de la compresibilidad en el movimiento</li><li>? La velocidad del sonido</li><li>? El cono de Mach</li><li>? Movimiento estacionario de gases ideales en conductos</li></ul>
<p>TEMA 7. Movimiento irrotacional de fluidos incompresibles</p>	<p>Movimiento irrotacional de líquidos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Definición. Condiciones de suficiencia de irrotacionalidad</li><li>? Ecuaciones del movimiento irrotacional de líquidos</li><li>? Superposición de soluciones</li></ul> <p>Movimiento bidimensional irrotacional de fluidos incompresibles</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Ecuaciones</li><li>? Potencial complejo</li><li>? Algunas soluciones elementales</li></ul> <p>Movimiento de líquidos alrededor de cuerpos planos</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Algunas soluciones elementales</li><li>? Paradoja de D'Alambert</li><li>? Movimientos alrededor de cuerpos planos con circulación</li><li>? Fuerzas de resistencia y sustentación. Teorema de Kutta-Joukowski</li><li>? Efecto Magnus</li></ul>



TEMA 8. Capa límite	<p>Capa límite</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Concepto de capa límite</li> <li>? Ecuaciones de la capa límite bidimensional incompresible</li> <li>? Condiciones de contorno de la capa límite</li> <li>? Espesores de capa límite</li> <li>? Solución de Blasius para la capa límite laminar de placa plana sin gradiente de presión</li> <li>? Efecto de los gradientes de presión. Desprendimiento de la capa límite</li> <li>? Pérdidas locales y resistencia de cuerpos</li> <li>? Capa límite térmica</li> </ul>
Tema 9. Turbulencia	<p>Características y ecuaciones del movimiento turbulento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Origen y estructura de la turbulencia</li> <li>? Valores medios</li> <li>? Ecuaciones de Reynolds</li> <li>? Transporte turbulento de calor</li> <li>? El problema del cierre</li> </ul> <p>Capa límite turbulenta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Estructura de la capa límite turbulenta</li> </ul> <p>Movimiento turbulento en conductos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Pérdida de carga por fricción. Diagrama de Moody</li> <li>? Conductos de sección no circular. Diámetro hidráulico</li> <li>? Conductos de sección variable. Pérdidas de carga locales</li> <li>? Sistemas de tuberías</li> <li>? Tuberías acopladas con máquinas hidráulicas</li> </ul>
Prácticas de Laboratorio	<p>Práctica 1. Determinación de la velocidad de descarga de un depósito</p> <p>Práctica 2. Calibración de un Venturi</p> <p>Práctica 3. Distribución de presiones alrededor de un cilindro</p> <p>Práctica 4.1. Pérdidas de carga en tubo recto</p> <p>Práctica 4.2. Pérdidas de carga en tubo con accesorios</p> <p>Práctica 5. Capa límite en una placa plana</p>

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A7 B2 B5 C4	25	45	70
Solución de problemas	A7 B2 B5 C4	18	30	48
Prácticas de laboratorio	A7 B2 B5 C4	8	16	24
Prueba objetiva	A7 B2 B5 C4	6	0	6
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.



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.
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 objetiva	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.

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio las realizan los alumnos por parejas, en grupos reducidos que no exceden el 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	A7 B2 B5 C4	La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Deberá realizarse también una memoria de prácticas cuya nota mínima tendrá que ser de 5 sobre 10 para estar aprobada.  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.	15
Prueba objetiva	A7 B2 B5 C4	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 desarrollo teórico, 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%.  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.  Para aprobar la asignatura es necesario obtener al menos un 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.	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



<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- López Peña, Fernando (). Mecánica de fluidos. Universidade da Coruña. Servizo de Publicacións, ed.</li><li>- Crespo Martínez, Antonio (2006). Mecánica de fluidos. Editorial Paraninfo</li><li>- White, Frank (2008). Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana de España</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></ul>
<b>Complementaria</b>	

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas 1/730G05001  
Física 1/730G05002  
Matemáticas 2/730G05005  
Física 2/730G05006  
Ecuaciones diferenciales/730G05011  
Mecánica/730G05018  
Termodinámica técnica/730G05015

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

Transmisión de calor/730G05022  
Hidrodinámica naval/730G05023  
Máquinas marinas y sistemas de propulsión 1/730G05027  
Sistemas auxiliares del buque 1/730G05028  
Sistemas hidráulicos y neumáticos/730G05029  
Máquinas marinas y sistemas de propulsión 2/730G05034  
Sistemas auxiliares del buque 2/730G05035  
Aprovechamiento energético del medio marino/730G05040  
Hidrostática y estabilidad/730G05020

### 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