



Guía docente				
Datos Identificativos				2013/14
Asignatura (*)	MECÁNICA DE FLUIDOS	Código	730G01119	
Titulación	Grao en Arquitectura Naval			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoInglés			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinador/a	Prieto Garcia, Abraham	Correo electrónico	abraham.prieto@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 de la titulación	
Código	Competencias de la titulación
A7	Conocimiento de la ciencia y tecnología de materiales y capacidad para su selección y para la evaluación de su comportamiento.
A8	Conocimiento de la teoría de circuitos y de las características de las maquinas eléctricas y capacidad para realizar cálculos de sistemas en los que intervengan dichos elementos.
A22	Capacidad para el diseño y cálculo de los espacios habitables de los buques y artefactos marinos, y de los servicios que se disponen en dichos espacios.
A24	Capacidad para la integración a bordo de los sistemas auxiliares teniendo en cuenta su empacho, peso, cargas dinámicas, impacto en la estanqueidad, el espacio necesario para su mantenimiento, etc.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B9	Capacidad de integrarse en grupo de trabajo.
B18	Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos.

Resultados de aprendizaje			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaje)	Competencias de la titulación		
	Introducir las técnicas de ensayo y medida de flujos de fluidos	A8	B5
Presentar aplicaciones prácticas de interés en la solución de problemas en la ingeniería y la industria	A7	B2	B3
	A8	B3	B4
	A22	B4	
Proporcionar el conocimiento de los principios fundamentales que rigen el comportamiento de los medios fluidos a partir de principios básicos de conservación y constitución.	A7	B2	
	A8	B3	
	A24	B4	
		B18	



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>? Definición y división 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>? Sólidos, líquidos y gases</li><li>? Hipótesis de medio continuo aplicada a sólidos y a fluidos.</li><li>? Magnitudes fluidas intensivas y extensivas</li><li>? Densidad y velocidad</li><li>? Partícula fluida.</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></ul> <p>Fuerzas de superficie.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Tensor de esfuerzos</li><li>? Aplicación de la segunda ley de Newton a una partícula fluida.</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>? Demostración del principio de Arquímedes</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>? Atmósfera estándar</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. Velocidad. Puntos de vista de Lagrange y Euler
- ? Movimientos estacionarios y uniformes
- ? Sendas y trayectorias
- ? Trazas, líneas fluidas y líneas de corriente
- ? Líneas, superficies y volúmenes fluidos
- ? Movimiento estacionario

Variación de magnitudes fluidas

- ? Variación temporal de magnitudes fluidas
- ? Gradiente de magnitudes fluidas
- ? Definición y concepto de derivada sustancial
- ? Aceleración

Volúmenes fluidos y de control

- ? Derivación de integrales extendidas a volúmenes fluidos
- ? Correspondencia de integrales extendidas a volúmenes de control
- ? Teorema del transporte de Reynolds
- ? Flujo convectivo de una magnitud fluida

Movimiento en el entorno de un punto

- ? Velocidades en el entorno de un punto
- ? Tensor gradiente de velocidad
- ? Descomposición e interpretación física del tensor
- ? Tensor de velocidades de deformación. Cuádrlica asociada
- ? Dilataciones lineal, angular y cúbica unitaria



## 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
- ? 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 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.

- ? Equilibrio termodinámico local
- ? La ecuación de la energía en forma integral
- ? La ecuación de la energía en forma diferencial
- ? Ecuación de la energía interna
- ? Ecuación de la entropía

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

- ? Corriente de Couette
- ? Corriente de Hagen-Poiseuille bidimensional
- ? Corriente de Stokes



<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 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>? Los parámetros adimensionales</li><li>i. Número de Strouhal</li><li>ii. Números de Euler, Mach y Cavitación</li><li>iii. Número de Reynolds</li><li>iv. Número de Froude</li><li>v. Número de Prandtl</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: Ecuaciones de Euler y Bernouilli</p>	<p>Ecuaciones de Euler. Hipótesis y obtención</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>? Movimientos isentrópicos y homentrópicos</li><li>? El sistema completo de ecuaciones de Euler</li><li>? Condiciones iniciales y de contorno</li></ul> <p>Ecuaciones de Euler II</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Ecuaciones de Euler-Bemouilli y de Bernouilli</li><li>? Ecuaciones del movimiento casiestacionario de fluidos ideales</li><li>? Definición de magnitudes de remanso</li></ul> <p>Flujo compresible</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Movimiento compresible de gases ideales</li><li>? La velocidad del sonido</li><li>? El cono de Mach</li></ul>
<p>TEMA 7. Capas límites</p>	<p>Definiciones y planteamiento del problema</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. Naturaleza de las ecuaciones.</li><li>? Espesores de capa límite</li></ul> <p>Soluciones para casos simples</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Solución de Blasius para la capa limite laminar de placa plana sin gradiente de presión</li><li>? Solución de Falker-Skan: Efecto de los gradientes de presión</li><li>? Desprendimiento de la capa límite, concepto y estructura</li></ul>



TEMA 8. Flujos externos: Aerodinámica incompresible y compresible	<p>Fuerzas sobre cuerpos en el seno de fluidos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Arrastre y sustentación</li> <li>? Conceptos de aerodinámica</li> </ul> <p>Aerodinámica compresible</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Movimiento compresible de gases ideales</li> <li>? La velocidad del sonido</li> <li>? El cono de Mach</li> <li>? Movimiento isentrópico casi-unidireccional casi-estacionario de gases</li> <li>? Condiciones críticas</li> <li>? Introducción a las ondas de choque</li> </ul>
TEMA9. Flujos internos: Fricción y pérdidas de carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>? Movimiento turbulento en conductos</li> <li>? Pérdidas de carga: Ecuación de Bernoulli generalizada</li> <li>? Coeficiente de fricción. Diagrama de Moody</li> <li>? Pérdidas de carga locales</li> <li>? Redes de tubería en serie y paralelo</li> <li>? Instalaciones con máquinas hidráulicas</li> </ul>
Prácticas de Laboratorio	<p>Práctica 1. Calibración de un Venturi</p> <p>Práctica 2. Distribución de presiones alrededor de un cilindro</p> <p>Práctica 3.1. Pérdidas de carga en tubo recto</p> <p>Práctica 3.2. Pérdidas de carga en tubo con accesorios</p> <p>Práctica 4. Capa límite en una placa plana</p>

Planificación			
Metodologías / pruebas	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	22.5	36	58.5
Prácticas de laboratorio	8	16	24
Prueba mixta	2	0	2
Trabajos tutelados	2	0	2
Solución de problemas	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 sus 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 y resolver problemas.
Trabajos tutelados	Se llevarán a cabo a lo largo del curso, varios ejercicios durante las horas de clase para realizar un seguimiento continuo del proceso de aprendizaje de los alumnos en la materia.



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 Trabajos tutelados	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	Descripción	Calificación
Prueba mixta	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 50%. Para aprobar el examen el alumno necesita una nota media igual o superior a 5 y tendrá que tener una nota superior a 3.5 en cada una de las partes.	75
Prácticas de laboratorio	Las asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Deberá realizarse también una memoria de prácticas cuya nota mínima será 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
Trabajos tutelados	Se realizarán ejercicios evaluados durante las clases de problemas.	10
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>- R. W. Fox, A. T. McDonald (1995). Introducción a la mecánica de fluidos. McGraw Hill</li><li>- F. M. White (1979). Mecánica de fluidos. McGraw Hill</li><li>- A. Crespo (2002). Mecánica de fluidos. Sección de publicaciones ETSII</li><li>- F. López Peña (2004). Mecánica de fluidos. Servizo de publicacións UDC</li><li>- V. L. Streeter, E. B. Wylie (1988). Mecánica de los fluidos. McGraw Hill</li></ul>
<b>Complementaria</b>	

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS/730G03023

HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA/730G03039

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

#### Asignaturas que continúan el temario



CÁLCULO/730G03001

FÍSICA I/730G03003

ALGEBRA/730G03006

FÍSICA II/730G03009

ECUACIONES DIFERENCIALES/730G03011

TERMODINÁMICA/730G03014

MECÁNICA/730G03026

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