



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                    |                            |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|----------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                    | 2022/23                    |
| Asignatura (*)        | MECÁNICA DE FLUIDOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         | Código             | 730G03018                  |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Mecánica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                    |                            |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                    |                            |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Curso   | Tipo               | Créditos                   |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Segundo | Obligatoria        | 6                          |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                    |                            |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |                    |                            |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |                    |                            |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |                    |                            |
| Coordinador/a         | Prieto Garcia, Abraham                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         | Correo electrónico | abraham.prieto@udc.es      |
| Profesorado           | Barreiro Villaverde, David                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         | Correo electrónico | david.barreiro1@udc.es     |
|                       | Gosset , Anne Marie Elisabeth                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                    | anne.gosset@udc.es         |
|                       | López Peña, Fernando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |                    | fernando.lopez.pena@udc.es |
|                       | Prieto Garcia, Abraham                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |                    | 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 del título |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                    |
| A8                      | CR2 - 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                      | CB02 - 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                      | B5 - Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.                                                                                                                                                                         |
| C4                      | C6 - 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 del título |                |
| Explicar los principios fundamentales que rigen el comportamiento de los medios fluidos a partir de los principios básicos de conservación y constitución. |  | A8                      | B2<br>B7<br>C4 |
| Aplicar los métodos de análisis de los principales flujos de interés en ingeniería.                                                                        |  | A8                      | B2<br>B7<br>C4 |

| Contenidos |         |
|------------|---------|
| Tema       | Subtema |



|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción a la mecánica de fluidos               | <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></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Cálculos de tuberías, canales y sistemas de fluidos | <p>Fluidos ideales: Ecuaciones de Euler y Bernouilli</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Condiciones de flujo ideal</li><li>? Ecuación de Euler-Bernouilli</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> <p>Flujos externos y conceptos básicos de capa límite</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Fuerzas sobre cuerpos en el seno de fluidos</li><li>? Fuerza de resistencia: Resistencia de presión y fricción</li><li>? Conceptos básicos de capa límite</li><li>? Cuerpos romos y fuselados. Desprendimiento de capa límite. Paradoja de d'Alembert.</li></ul> <p>Flujos internos: Pérdidas de carga</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Flujos en conductos</li><li>? Pérdidas de carga regulares: Ecuación de Darcy-Weisbach</li><li>? Coeficiente de fricción. Diagrama de Moody</li><li>? Pérdidas de carga singulares. Coeficientes K de varias singularidades.</li><li>? Redes de tubería en serie y paralelo</li><li>? Redes de tubería con bombas y turbinas</li></ul> |



## Aplicación al campo de la ingeniería

### Fluidostática I

- ? Ecuación general de la fluidostática
- ? Condiciones que han de cumplir las fuerzas másicas para que el fluido pueda estar en reposo.
- ? Ecuación de la fluidostática en el caso de que las fuerzas másicas deriven de un potencial

### Fluidostática II

- ? Hidrostática. Aplicaciones (principio de Pascal, manómetros...)
- ? Fuerzas hidrostáticas sobre superficies sólidas
- ? Principio de Arquímedes
- ? Estabilidad de cuerpos sumergidos y flotantes
- ? Movimiento de cuerpo rígido

### Cinemática

- ? Sistemas de referencia de Lagrange y Euler
- ? Tipos particulares de movimientos fluidos
- ? Representación y visualización de flujos: sendas, trayectorias, trazas, líneas fluidas y líneas de corriente
- ? Concepto de derivada sustancial
- ? Vector aceleración de una partícula fluida
- ? Tensor gradiente de velocidad
- ? Descomposición e interpretación física del tensor
- ? Vorticidad
- ? Teorema del transporte de Reynolds

### Ecuaciones fundamentales: conservación de la masa

- ? Los modelos fluidos y las leyes de conservación
- ? Principio de conservación de la masa: ecuación de continuidad en forma integral
- ? Simplificación para el caso con movimiento estacionario y/o incompresible

### Ecuaciones fundamentales: conservación de cantidad de movimiento

- ? Fuerzas en el seno de un fluido
- ? Ecuación de cantidad de movimiento en forma integral
- ? Elección del volumen de control

### Ecuaciones fundamentales: conservación de la energía

- ? Primera ley de la termodinámica en un volumen de control
- ? La ecuación de la energía en forma integral
- ? Balance de energía en presencia de máquinas hidráulicas

### Análisis dimensional

- ? Objeto y aplicaciones del análisis dimensional
- ? Principio de homogeneidad dimensional
- ? Teorema Pi de Buckingham
- ? Los parámetros adimensionales importantes en mecánica de fluidos: Strouhal, Euler, Mach y cavitación, Reynolds, Froude, Prandtl

### Modelos adimensionales

- ? Semejanza física y modelado en Mecánica de Fluidos



? Condiciones para la semejanza

? Semejanza física parcial

Prácticas de Laboratorio

? Práctica 1. Calibración de un Venturi

? Práctica 2. Distribución de presiones alrededor de un cilindro

? Práctica 3. Pérdidas de carga

? Práctica 4. Capa límite en una placa plana



| Planificación                                                                                                                      |              |                    |                                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                             | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral                                                                                                                   | A8 B7 C4     | 24                 | 40                                       | 64            |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                           | A8 B2 B7 C4  | 5                  | 15                                       | 20            |
| Prueba mixta                                                                                                                       | A8 B2 B7 C4  | 0                  | 4                                        | 4             |
| Trabajos tutelados                                                                                                                 | A8 B2 C4     | 1                  | 4                                        | 5             |
| Solución de problemas                                                                                                              | A8 B2 B7 C4  | 20                 | 35                                       | 55            |
| 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 no 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.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Trabajos tutelados       | Metodología diseñada para promover el aprendizaje autónomo de los estudiantes, bajo la tutela del profesor en clase. Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente de los estudiantes y el seguimiento de este aprendizaje por el profesor-tutor.<br>En ese sentido, 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<br>Trabajos tutelados | La atención personalizada en tutorías es importante para el seguimiento del alumnado y la resolución de las dificultades que puedan encontrar en el aprendizaje de los conceptos de las sesión magistrales, en la resolución de los problemas, y de la realización de las memorias y hojas de cálculo de las prácticas de laboratorio.<br><br>La prácticas de laboratorio se realizarán en parejas, dentro de grupos reducidos. Esto permite a los docentes prestar una atención personalizada en el laboratorio. En cada momento, cada pareja está realizando una práctica diferente, y las parejas van rotando a lo largo de la sesión.<br><br>Al alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia se le podrá adaptar los horarios de tutorías y prácticas de laboratorio para hacerlos compatibles con sus circunstancias laborales y personales. |

| Evaluación   |              |             |              |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |



|                          |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prácticas de laboratorio | A8 B2 B7 C4 | <p>Las asistencia a las practicas de laboratorio es obligatoria, así como la entrega y aprobado de una memoria de prácticas. La nota mínima será de 4 sobre 10 para considerarse aprobada.</p> <p>Los alumnos que realicen y aprueben las prácticas en un mismo año académico, y en caso de no aprobar la asignatura, no tendrán que repetirlas en los tres cursos siguientes al que hayan realizado las prácticas. En ningún caso se evaluarán memorias de prácticas realizadas en cursos precedentes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15 |
| Prueba mixta             | A8 B2 B7 C4 | <p>La asignatura se dividirá en dos bloques que tendrán el mismo peso en la nota final. Se realizará una prueba a mitad del curso relativa al bloque uno y otra al final para ambos bloques. 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. La parte de teoría y de problemas tendrán el mismo peso en la evaluación de cada bloque.</p> <p>Si la nota de la primera prueba mixta es superior a 4/10, y siempre que las notas de las partes de teoría y problemas sean superiores a 3/10, podrá liberarse la primera parte de la materia para el examen final y se ponderarán ambas pruebas al 50%. Esta liberación podrá extenderse 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 4/10 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> | 70 |
| Trabajos tutelados       | A8 B2 C4    | Se realizarán algunos ejercicios tutelados evaluados que supondrán un 15% de la nota final.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15 |
| 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.

Aquellas alumnas y alumnos con dispensa académica deberán realizar las prácticas de laboratorio y podrán voluntariamente resolver problemas facilitados por las y los docentes de la asignatura cuya solución será discutida en tutorías, y que podrá formar parte de la evaluación final. Las fechas de la realización de las prácticas y de la entrega de las memorias correspondientes podrán ser acordadas con los y las docentes de la asignatura.

Los criterios de evaluación de la segunda oportunidad serán los mismos que los de la primera oportunidad.

Aquellos alumnos que se presenten a la convocatoria adelantada, tiene que cumplir los mismos requisitos exigidos en las convocatorias ordinarias para superar la asignatura: realización obligatoria de las prácticas de laboratorio con una evaluación mínima de 4/10 en la memoria, nota mínima de 3/10 en las partes de teoría y problemas de la prueba mixta, nota mínima de 4/10 en la prueba mixta y nota final igual o superior a 5/10. En esta convocatoria la prueba mixta tendrá un peso del 70% y la nota de las prácticas de laboratorio del 30%.

## 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 (2015). Introduction to Fluid Mechanics, 9th Edition. McGraw-Hill</li> <li>- White, Frank (2008). Mecánica de fluidos. McGraw-Hill Interamericana de España</li> </ul> |
| Complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Recomendaciones



| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CÁLCULO/730G03001<br>FÍSICA I/730G03003<br>ALGEBRA/730G03006<br>FÍSICA II/730G03009<br>ECUACIONES DIFERENCIALES/730G03011<br>TERMODINÁMICA/730G03014<br>MECÁNICA/730G03026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Asignaturas que continúan el temario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS/730G03023<br>HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA/730G03039                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Otros comentarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: ¿Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social? del "Plan de Acción Green Campus Ferrol": La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: * Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático * Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos; * En caso de ser necesario realizarlos en papel: o No se emplearán plásticos o Se realizarán impresiones a doble cara. o Se empleará papel reciclado. o Se evitará la impresión de borradores. |
| (*) 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |