



| Guía docente          |  |                    |   |          |
|-----------------------|--|--------------------|---|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |   | 2018/19  |
| Asignatura (*)        | Mecánica de Flúidos  | Código             | 770G02016   |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Eléctrica  |                    |   |          |
| Descritores           |  |                    |   |          |
| Ciclo                 | Periodo  | Curso              | Tipo  | Créditos |
| Grado                 | 2º cuatrimestre  | Segundo            | Obligatoria   | 6        |
| Idioma                | CastellanoGallego  |                    |   |          |
| Modalidad docente     | Presencial   |                    |   |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |   |          |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial   |                    |   |          |
| Coordinador/a         | Gosset , Anne Marie Elisabeth  | Correo electrónico | anne.gosset@udc.es  |          |
| Profesorado           | Gosset , Anne Marie Elisabeth<br>Lema Rodríguez, Marcos<br>Prieto Garcia, Abraham  | Correo electrónico | anne.gosset@udc.es<br>marcos.lema@udc.es<br>abraham.prieto@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |   |          |
| Descripción general   | En este curso el alumno estudiará los conceptos fundamentales de cinemática y estática de fluidos, llegará a entender el planteamiento y el significado de las ecuaciones de Navier-Stokes en forma integral y aprenderá a aplicar estas ecuaciones de conservación a aplicaciones prácticas. Mediante el método de análisis dimensional, entenderá como simplificar estas ecuaciones y diseñar experimentos a escala. Finalmente estudiará flujos de interés tecnológico como los flujos externos en aerodinámica y los flujos en conductos para el diseño de redes de tuberías sin y con máquinas hidráulicas. |                    |   |          |

| Competencias del título |   |
|-------------------------|---|
| Código                  | Competencias del título   |
| A4                      | Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias en el ejercicio de la profesión.   |
| A5                      | Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y mejora continua. |
| A13                     | Conocer los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería, así como el cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.                 |
| B1                      | Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.   |
| B4                      | Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa.  |
| B5                      | Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.  |
| B6                      | Capacidad de usar adecuadamente los recursos de información y aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería.  |
| B7                      | Capacidad para trabajar de forma colaborativa y de motivar a un grupo de trabajo.   |
| C1                      | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.  |
| C3                      | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.                         |
| C7                      | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.   |

| Resultados de aprendizaje   |  |  |                         |
|---|--|--|-------------------------|
| Resultados de aprendizaje   |  |  | Competencias del título |
| Reconocer un fluido como un sistema que cumple las leyes de la física.              |  |  | A13<br>B4<br>B6         |
| Saber representar un fluido a partir de la teoría de campos (velocidades, presión). |  |  | A13<br>B1               |



|   |                 |                |          |
|---|-----------------|----------------|----------|
| Aplicar las leyes de conservación: masa, cantidad de movimiento y energía a un fluido.  | A13             | B1<br>B4<br>B5 | C3       |
| Diseñar experimentos de laboratorio y saber trasladar los resultados a la escala real con las correcciones correspondientes.            | A4<br>A5<br>A13 | B1<br>B5<br>B7 |          |
| Conocer las características de los principales flujos de interés en ingeniería.   | A4<br>A5<br>A13 | B1<br>B5<br>B6 | C1<br>C7 |
| Conocer los principios de funcionamiento y la operación de los instrumentos básicos para medir presión, caudal, velocidad y viscosidad. | A4<br>A13       | B5             |          |
| Conocer los principios para el dimensionado y cálculo de instalaciones de bombeo y ventilación y redes de distribución de fluidos.      | A4<br>A5<br>A13 | B1             | C3       |
| Conocer fundamentos de oleohidráulica y neumática.  | A13             | B1<br>B4       |          |

| Contenidos                               |   |
|--|---|
| Tema                                     | Subtema   |
| TEMA 1. Introducción y conceptos básicos | ? La Mecánica de Fluidos, objeto y aplicaciones<br>? Sólidos, líquidos y gases<br>? Clasificación de los tipos principales de flujos: laminar/turbulento, compresible/incompresible, interno/externo, ideal/viscoso<br>? Campos de aplicación de la mecánica de fluidos<br>? Relaciones con otras ciencias<br>? Fluidos como medios continuos<br>? Magnitudes fluidas |



|   |   |
|---|---|
| <p>TEMA 2. Leyes de conservación de la mecánica de fluidos</p>                            | <p>2.1 Fluidostática</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? La presión</li><li>? Ecuación general de la fluidostática</li><li>? Aplicaciones de la fluidostática: Principio de Pascal, manómetros, barómetros</li><li>? Fuerzas hidrostáticas sobre superficies sólidas</li><li>? Principio de Arquímedes</li><li>? Movimiento de cuerpo rígido</li></ul> <p>2.2 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>? Forma integral de la ecuación de continuidad</li><li>? Simplificación para el caso con movimiento estacionario</li></ul> <p>2.3 Conservación de la energía.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Energía mecánica</li><li>? Primera ley de la termodinámica</li><li>? Ecuación de la energía en forma integral</li><li>? Simplificación para el caso con movimiento estacionario</li></ul> <p>2.4 Ecuación de conservación de la cantidad de movimiento</p> <ul style="list-style-type: none"><li>? Leyes de Newton</li><li>? Fuerzas en el seno de un fluido: Fuerzas másicas y de superficie</li><li>? Tensor de esfuerzos</li><li>? Conservación de la cantidad de movimiento</li><li>? Ecuación en forma integral</li><li>? Elección de un volumen de control</li></ul> |
| <p>TEMA 3. Conceptos básicos de cinemática de fluidos</p>                                 | <ul style="list-style-type: none"><li>? Sistemas de referencia. Velocidad. Puntos de vista de Lagrange y Euler</li><li>? Movimientos estacionarios y uniformes</li><li>? Representación y visualización de flujos: sendas, trayectorias, trazas, líneas fluidas y líneas de corriente</li><li>? Teorema del transporte de Reynolds</li><li>? Vorticidad</li></ul>   |
| <p>TEMA 4. Conceptos de análisis dimensional y su aplicación a la mecánica de fluidos</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>? Principio de homogeneidad dimensional</li><li>? Teorema de Buckingham</li><li>? Ejemplo de aplicación del teorema</li><li>? Números adimensionales en mecánica de fluidos</li><li>? Aplicación a la planificación de experimentos con modelos a escala: la semejanza dinámica</li></ul>   |
| <p>TEMA 5. Conceptos de capa límite y turbulencia</p>                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>? Regimen laminar/turbulento en flujos</li><li>? Concepto de capa límite</li><li>? Coeficiente de fricción en turbulento</li></ul>  |



|   |   |
|---|---|
| TEMA 6. Flujos unidireccionales y en conductos            | <p>x.1 Fluidos ideales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Ecuación de Bernouilli</li> <li>? Condiciones de aplicación</li> <li>? Magnitudes de remanso. Presión estática, dinámica y total.</li> </ul> <p>x.2 Fluidos reales</p> <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> |
| TEMA 7. Aplicaciones a problemas de interés en ingeniería | <p>8.1 Flujos internos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? Aplicaciones prácticas de la ecuación de Bernouilli:sonda de Pitot, tubo de Venturi, efecto Venturi, drenado de tanques, sifones.</li> </ul> <p>8.2 Flujos externos: Aerodinámica incompresible</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, concepto de cuerpo fuselado.</li> <li>? Fuerza de sustentación:generación, torbellinos de punta de ala, efecto Magnus.</li> </ul>   |

| Planificación   |                           |   |                        |               |
|---|---------------------------|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas  | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral  | A4 A13 B4 B6              | 21.5                                      | 36                     | 57.5          |
| Prácticas de laboratorio  | A5 B1 B4 B5 C1 C3<br>C7   | 8   | 16                     | 24            |
| Prueba mixta  | A4 A13 B1 B5 C1           | 3   | 0                      | 3             |
| Trabajos tutelados  | B1 B4 B5 B6 B7 C1<br>C7   | 2   | 0                      | 2             |
| Solución de problemas   | B1 B5 B6 C1               | 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 experimentarán en grupos de trabajo en distintos bancos y equipos del laboratorio. Y a continuación, y a nivel individual, deberán desarrollar un análisis y estudio de los conocimientos y fenómenos estudiados para su posterior evaluación. |
| 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    | <p>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.</p> <p>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.</p> |
| Solución de problemas | <p>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.</p>  |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción  |
|--------------------------|--|
| Trabajos tutelados       | Las prácticas de laboratorio se desarrollan en grupos de trabajo. El objetivo es estimular el trabajo en equipo.                                     |
| Prácticas de laboratorio | Los trabajos tutelados durante las horas de clase permiten realizar un seguimiento continuo del proceso de aprendizaje de los alumnos en la materia. |

### Evaluación

| Metodologías             | Competencias / Resultados | Descripción   | Calificación |
|--------------------------|---------------------------|---|--------------|
| Trabajos tutelados       | B1 B4 B5 B6 B7 C1 C7      | Se realizarán algunos ejercicios tutelados evaluados que supondrán un 10% de la nota final.   | 10           |
| Prueba mixta             | A4 A13 B1 B5 C1           | <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 sólo 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%.</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 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 materia es necesario obtener por lo menos uno 4/10 en la prueba mixta y por lo menos uno 3/10 en la nota media de la parte de problemas y en la parte de teoría.</p> | 70           |
| Prácticas de laboratorio | A5 B1 B4 B5 C1 C3 C7      | <p>La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria y tendrán lugar en el laboratorio de mecánica de fluidos de la EPS, en el campus de Esteiro. La evaluación de estas pondera un 20% de la nota final, y sólo estarán superadas con una nota mayor o igual que 5.</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 dos cursos siguientes al que hayan realizado las prácticas. En ningún caso se evaluarán memorias de prácticas realizadas en cursos precedentes.</p>  | 20           |
| 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.

## Fuentes de información

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- F. López Peña (2004). Mecánica de fluidos. Servizo de publicacións UDC</li><li>- A. Crespo (2002). Mecánica de fluidos. Sección de publicaciones ETSII</li><li>- R. W. Fox, A. T. McDonald (2015). Introduction to Fluid Mechanics, 9th Edition. McGraw Hill</li><li>- F. M. White (1979). Mecánica de fluidos. McGraw Hill</li></ul> |
| <b>Complementaria</b> |   |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Cálculo/770G01001  
Física I/770G01003  
Algebra/770G01006  
Física II/770G01007  
Ecuaciones Diferenciales/770G01011  
Termodinámica/770G01012

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

Energías Renovables/770G01031

## 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