



Guía docente				
Datos Identificativos				2021/22
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 Industrial			
Coordinador/a	Sánchez Simón, María Luisa	Correo electrónico	maria.luisa.sanchez.simon@udc.es	
Profesorado	López Peña, Fernando	Correo electrónico	fernando.lopez.pena@udc.es	
	Sánchez Simón, María Luisa		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 técnico naval. 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.			
Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos 2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen *Metodologías docentes que se modifican 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado 4. Modificacines en la evaluación *Observaciones de evaluación: 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía			

Competencias del título	
Código	Competencias 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.
B5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
C4	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias del título	
Explicar los principios fundamentales que rigen el comportamiento de los medios fluidos a partir de los principios básicos de conservación y constitución.	A7	B5 B6	C4



Resolver problemas sencillos de fluidoestática.	A7	B5 B6	C4
Aplicar los métodos y conceptos de cinemática para la descripción de flujos de fluidos.	A7	B5 B6	C4
Deducir las ecuaciones de la mecánica de fluidos en forma integral y diferencial a partir de los principios constitutivos y las leyes de conservación, y conocer el significado físico de sus términos.	A7	B5 B6	C4
Aplicar las ecuaciones de la Mecánica de Fluidos a los cálculos de balance de masa, fuerzas, momento cinético y energía.	A7	B5 B6	C4
Aplicar las técnicas de análisis dimensional a la obtención leyes de semejanza en experimentación, y para la simplificación de las ecuaciones en función de las características de cada caso.	A7	B5 B6	C4

Contenidos	
Tema	Subtema
Curso 0: Repaso de Conceptos previos	<ul style="list-style-type: none"> ? Variables termodinámicas en líquidos y gases ? Notación ? Producto $\nabla \cdot$? Convenio de sumación de Einstein ? Divergencia, gradiente y rotacional de un campo ? Teorema de (la divergencia de) Gauss-Ostrogadski
<p>TEMA 1. Introducción y conceptos básicos</p> <p>(En memoria de verificación corresponde con: Definiciones y conceptos básicas, los fluidos como medios continuos y otras hipótesis fundamentales)</p>	<p>La Mecánica de Fluidos</p> <ul style="list-style-type: none"> ? La Mecánica de Fluidos, objeto y aplicaciones ? La Mecánica de Fluidos y sus relaciones con otras ciencias ? Guía docente. Planteamiento y organización del curso <p>Definiciones e hipótesis básicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Sólidos, líquidos y gases ? Hipótesis del medio continuo ? Magnitudes fluidas. Densidad, velocidad y energía interna en un punto ? Hipótesis del equilibrio termodinámico local. Variables termodinámicas ? Partícula fluida ? Tipos particulares de flujos <p>Fuerzas en el seno del fluido considerado como continuo</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Fuerzas en el seno de un fluido ? Fuerzas de volumen y fuerzas másicas ? Fuerzas de superficie. Tensor de esfuerzos. Presión ? Una primera expresión de la ecuación de la cantidad de movimiento



<p>TEMA 2. Fluidostática y tensión superficial (En memoria de verificación corresponde con: Fluidoestática)</p>	<p>Fluidoestática</p> <ul style="list-style-type: none">? Ecuación general de la fluidostática? Equilibrio bajo la acción de fuerzas másicas que derivan de un potencial? Estabilidad? Fuerzas másicas habituales, sus potenciales y sus superficies equipotenciales? Cálculo de forzas sobre superficies? Principio de Arquímedes generalizado? Atmósfera estándar? Unidades de presión? Principio de Pascal <p>Hidroestática</p> <ul style="list-style-type: none">? Hidroestática? Superficies planas. Prisma de presiones? Componente vertical de la fuerza de presión? Componente horizontal de la fuerza de presión? Estabilidad de cuerpos sumergidos y flotantes? Efectos de subpresión? Aplicaciones a la medida de presión <p>Tensión superficial</p> <ul style="list-style-type: none">? Tensión superficial? Equilibrio en la interfase. Ecuación de Laplace? Línea y ángulo de contacto? Formas de la interfase entre fluidos en reposo. Longitud capilar
<p>TEMA 3. Cinemática (En memoria de verificación corresponde con: Cinemática de fluidos)</p>	<p>Conceptos de cinemática de fluidos</p> <ul style="list-style-type: none">? Sistemas de referencia de Lagrange y Euler? Tipos particulares de movimientos fluidos? Líneas, superficies y volúmenes fluidos? Trayectoria, traza y senda? Líneas de corriente y superficies de corriente? Punto de remanso <p>Variación de magnitudes fluidas</p> <ul style="list-style-type: none">? Derivada sustancial? Aceleración <p>Movimiento en el entorno de un punto</p> <ul style="list-style-type: none">? Velocidades en el entorno de un punto? Tensor velocidades de deformación? Velocidad de rotación? Vorticidad y circulación.? Movimientos irrotacionales. Función potencial? Teorema de Kutta-Joukowski



TEMA 4. Dinámica y ecuaciones generales

(En memoria de verificación corresponde con: Leyes de conservación de la Mecánica de Fluidos: principios constitutivos y ecuaciones de Navier-Stokes)

Fenómenos de transporte

- ? Fenómenos difusivos de transporte y las leyes fenomenológicas
- ? Transmisión de calor por conducción
- ? Difusión de masa
- ? Transporte molecular de cantidad de movimiento

Volúmenes fluidos y de control

- ? Los modelos fluidos y las leyes de conservación
- ? Volumen de control
- ? Teorema del transporte de Reynolds

Ecuación de conservación de la masa

- ? Forma integral
- ? Forma diferencial
- ? Función de corriente

Ecuación de conservación de cantidad de movimiento

- ? Ecuación de cantidad de movimiento en forma integral
- ? Ecuación de cantidad de movimiento en forma diferencial. Ecuación de Navier-Stokes
- ? Ecuación de la energía mecánica. Ecuación de Bernoulli

Ecuación de conservación de la energía en forma integral

- ? Ecuación de la energía en forma integral
- ? Caso de que las fuerzas másicas deriven de un potencial escalar

Ecuación de conservación de la energía en forma diferencial

- ? Ecuación de conservación de la energía en forma diferencial
- ? Ecuación de conservación de la energía a lo largo de una línea de corriente
- ? Ecuación de conservación de la energía interna en forma diferencial
- ? Ecuación la entropía
- ? Ecuación de la energía interna para un flujo incompresible

Ecuaciones de la energía en máquinas hidráulicas

- ? Ecuación de la energía para una máquina de fluido
- ? Ecuación de la energía interna para máquinas hidráulicas
- ? Ecuación de la energía (mecánica) para una máquina hidráulica
- ? Calentamiento debido a la fricción
- ? Alturas y rendimientos en máquinas hidráulicas

Resumen y discusión del sistema completo de ecuaciones de Navier-Stokes

- ? El sistema completo de ecuaciones de Navier-Stokes
- ? Simplificación para flujos incompresibles
- ? Condiciones iniciales y de contorno
- ? Existencia y unicidad de la solución. Movimiento turbulento



<p>TEMA 5. Análisis dimensional y semejanza (En memoria de verificación corresponde con: Análisis dimensional y semejanza en Mecánica de Fluidos)</p>	<p>Análisis dimensional y semejanza</p> <ul style="list-style-type: none">? Objeto y aplicaciones del análisis dimensional? El teorema PI de Buckingham? Aplicación del teorema PI al estudio del movimiento alrededor de un cuerpo? Adimensionalización de las ecuaciones. Números adimensionales? Semejanza. Semejanza parcial
<p>TEMA 6. Movimiento laminar (En memoria de verificación corresponde con: Flujos de interés en ingeniería: Flujos laminares, ideales, turbulentos y capas límite)</p>	<p>Movimientos laminares unidireccionales de líquidos</p> <ul style="list-style-type: none">? Introducción? Simplificación de las ecuaciones del movimiento? Condiciones iniciales y de contorno? Movimientos laminares estacionarios planos y unidireccionales? Movimiento laminar estacionario en conductos de sección circular? Estabilidad de la corriente laminar? Condición de flujo guiado? Condición de viscosidad dominante? Efecto de la longitud finita del conducto en la pérdida de carga? Pérdida de carga en conductos de sección lentamente variable y de curvatura pequeña
<p>TEMA 7. Fluidos ideales (En memoria de verificación corresponde con: Flujos de interés en ingeniería: Flujos laminares, ideales, turbulentos y capas límite)</p>	<p>Fluidos ideales</p> <ul style="list-style-type: none">? Condiciones de flujo ideal? Ecuaciones de Euler? Condiciones iniciales y de contorno de las ecuaciones de Euler? Continuidad, unicidad y existencia de la solución de las ecuaciones de Euler? Discontinuidades y capas límites en fluidos ideales? Ecuación de Euler-Bernoulli? Ecuación de Euler-Bernoulli para movimiento isentrópico de gases? Condiciones de remanso? Ecuación de Bernoulli? Tubo de Pitot? Otras aplicaciones
<p>Tema 8. Turbulencia (En memoria de verificación corresponde con: Flujos de interés en ingeniería: Flujos laminares, ideales, turbulentos y capas límite)</p>	<p>Introducción a la turbulencia</p> <ul style="list-style-type: none">? Origen y características del movimiento turbulento? Escalas de la turbulencia y cascada de energía? Valores medios? Las ecuaciones de Reynolds? Esfuerzos de Reynolds? El problema del cierre



<p>TEMA 9. Capa límite (En memoria de verificación corresponde con: Flujos de interés en ingeniería: Flujos laminares, ideales, turbulentos y capas límite)</p>	<p>Capa límite</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Concepto de capa límite ? Ecuaciones de la capa límite bidimensional incompresible ? Espesores de capa límite ? Solución de Blasius para la capa límite laminar sin gradiente de presión ? Capa límite turbulenta ? El efecto del gradiente de presión. Desprendimiento de la capa límite <p>Pérdidas de carga en conductos</p> <ul style="list-style-type: none"> ? Movimiento en conductos de sección circular ? Pérdidas de carga en conductos de sección circular ? Diagrama de Moody ? Conductos de sección no circular. Diámetro hidráulico ? Pérdidas de carga locales ? Sistemas de tuberías ? Tubería acoplada a una bomba
<p>Prácticas de Laboratorio</p>	<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	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A7 B5 B6 C4	30	30	60
Solución de problemas	A7 B5 C4	20	20	40
Prácticas de laboratorio	A7 B5 C4	15	15	30
Prueba mixta	A7 B6 C4	10	0	10
Atención personalizada		10	0	10

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

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral en aula de los fundamentos teóricos de la materia, complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunos ejemplos y preguntas dirigidas a los estudiantes.
Solución de problemas	Técnica mediante la que se tiene que resolver una situación problemática concreta, a partir de los conocimientos que se trabajaron. En la modalidad presencial en aula, la profesora pedirá las alumnas o alumnos presentes que resuelvan ejercicios de entre los propuestos en la colección facilitada en el aula virtual, o de dificultad semejante.



Prácticas de laboratorio	<p>Desarrollo de prácticas en el laboratorio de mecánica de fluidos. Las alumnas y alumnos obtendrán datos experimentales de los valores de distintas magnitudes fluidodinámicas en los distintos bancos y equipos del laboratorio.</p> <p>Posteriormente, deberán elaborar de forma individual una memoria que incluirá un tratamiento de los datos que les permita tener un conocimiento y reflexionar sobre el fenómenos estudiados. El tratamiento completo de los datos se recogerá en una una hoja de cálculo que acompañará a la memoria de prácticas.</p> <p>La asistencia las prácticas de laboratorio y la elaboración de las correspondientes hojas de cálculo y memorias es obligatorias/es obligatoria.</p> <p>Aquellas alumnas y alumnos con dispensa académica o a tiempo parcial deberán realizar las prácticas de laboratorio, las memorias y las correspondientes hojas de cálculo.</p>
Prueba mixta	<p>Se realizarán dos pruebas de evaluación, una a mediados y otra al final de curso.</p> <p>Consistirán en una prueba escrita u oral, en la que habrá que responder la diferentes tipos de preguntas tanto teóricas como resolver problemas cortos y largos, y otros tipos de preguntas.</p>

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Solución de problemas Prácticas de laboratorio Sesión magistral	<p>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.</p> <p>La prácticas de laboratorio se realizarán en parejas, dentro de grupos reducidos. Esto permite a la docente 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.</p> <p>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.</p>

Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Solución de problemas	A7 B5 C4	En la modalidad presencial en el aula, la profesora pedirá las alumnas o alumnos presentes que resuelvan ejercicios de entre los propuestos en la colección o de dificultad semejante.	10



<p>Prácticas de laboratorio</p>	<p>A7 B5 C4</p>	<p>La asistencia las prácticas de laboratorio y la realización de las hojas de cálculo y las memorias individuales de prácticas es obligatoria.</p> <p>Cada alumna o alumno, deberá realizar obligatoria e individualmente, una memoria de cada práctica. Junto con las memorias, cada alumna o alumno, realizará y presentará una hoja de cálculo, realizada de forma individual, que acredite el cálculo (incluyendo los resultados intermedios) que llevan a los resultados reflejados en la memoria.</p> <p>La nota conjunta de las memorias y de las hojas de cálculo tendrá que ser de 5 sobre 10 para que las prácticas estén aprobadas.</p> <p>Las memorias y las hojas de cálculo incompletas o presentadas fuera de plazo serán consideradas cómo prácticas no realizadas.</p> <p>Se podrá hacer una prueba en la que las y los estudiantes resolverán casos de entre los vistos en las prácticas. Una calificación de 5 en esta prueba, será necesaria para aprobar las prácticas. En este caso, la calificación de las prácticas sería la media de la obtenida por las memorias (junto con las hojas de cálculo), y la prueba. La prueba podrá ser oral. La fecha o fechas podrán coincidir con las fechas de las pruebas mixtas.</p> <p>Las prácticas se podrán conservar durante los dos cursos siguientes al de realización siempre que el alumno tenga entregadas las memorias completas y las hojas de cálculo, en los plazos marcados.</p> <p>En el caso de fraude, incongruencia entre las memorias y/o incongruencias en las hojas de cálculo a cualificación de las prácticas será 0. Esta nota no será enmendable mediante la presentación de nuevas hojas de cálculo o memorias dentro del curso, ni para la convocatoria adelantada ya que la materia se imparte en el segundo cuatrimestre. Así, el alumno o alumna tendrá que realizar las sesiones de laboratorio dentro de la programación del curso siguiente.</p>	<p>10</p>
---------------------------------	-----------------	---	-----------



Prueba mixta	A7 B6 C4	<p>Se realizará un examen a mitad del curso y otro al final.</p> <p>Cada uno de los exámenes podrán constar de varias partes que podrán incluir cuestiones de teoría, ejercicios simples de aplicación de los conceptos teóricos desarrollados en clase, y problemas largos.</p> <p>Si la nota del primer examen es superior a 4 sobre 10, se podrá librar la materia de la primera parte para el examen final. En este caso, se ponderarán ambos exámenes al 50%. La liberación de materia, se extenderá hasta la convocatoria extraordinaria de julio del mismo año.</p> <p>En el caso de librar la primera parte de la materia, para poder aprobar la asignatura es necesario obtener, por lo menos un 4 sobre 10 en cada examen y por lo menos un 5 sobre 10 en el promedio de ambos exámenes.</p> <p>El segundo examen se hace coincidir con el examen final, en el que los alumnos que no hayan librado la parte correspondiente con la primera prueba mixta, se examinarán de toda la materia. En este caso, para aprobar la materia es necesario obtener por lo menos un 5 sobre 10.</p>	80
Otros			

Observaciones evaluación

La segunda prueba mixta se hará coincidir con el examen final, en el que las alumnas y los alumnos que no tengan liberada a parte correspondiente a la primera prueba mixta, se examinarán de toda la materia. Los criterios de evaluación de la 2ª oportunidad son los mismos que en la 1ª oportunidad. Los criterios de evaluación de la convocatoria adelantada son los mismos que en la 1ª oportunidad. La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación implicará, directamente, la cualificación de suspenso '0' en la materia en la convocatoria correspondiente (todas las oportunidades), invalidando así cualquier cualificación obtenida en todas las actividades de evaluación de cara a la 2ª oportunidad y a la convocatoria adelantada. Alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia: Deberán realizar obligatoriamente: Las prácticas de laboratorio, asistiendo al laboratorio para la toma de datos, las hojas de cálculo y las memorias individuales. La prueba mixta final. El peso de la metodología "solución de problemas" se añade al de la prueba mixta, que incluye la resolución de problemas. Los criterios de evaluación de la 2ª oportunidad y de la convocatoria adelantada son los mismos que en la 1ª oportunidad.

Fuentes de información

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

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

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": Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas, y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad. Se facilitará la plena integración del alumnado que por razón físicas, sensoriales, psíquicas o socioculturales, experimenten dificultades a un acceso idóneo, igualitario y provechoso a la vida universitaria. 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: No se emplearán plásticos. Se realizarán impresiones a doble cara. Se empleará papel reciclado. 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