UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guía Docente				
Datos Identificativos				2019/20
Asignatura (*)	Mecánica de fluídos		Código	730G05019
Titulación	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica			
Descriptores				

Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuadrimestre	Segundo	Obrigatoria	6

Idioma	CastelánGalego		
Modalidade docente	Presencial		
Prerrequisitos			
Departamento	Enxeñaría Naval e Industrial		
Coordinación	Sánchez Simón, María Luisa	Correo electrónico	maria.luisa.sanchez.simon@udc.es
Profesorado	Prieto Garcia, Abraham Sánchez Simón, María Luisa	Correo electrónico	abraham.prieto@udc.es maria.luisa.sanchez.simon@udc.es
Web			
Descrición xeral	A mecánica de fluídos debe ser considerada como unha materia básica na formación dun enxeñeiro industrial. Neste curso o alumno estudará os conceptos fundamentais de cinemática e estática de fluídos, chegará a entender o significado das ecuacións de conservación tanto en forma integral como diferencial, comprenderá a necesidade e aprenderá a simplificar estas ecuacións e estudará o movemento de fluídos, a teoría da capa límite e a turbulencia.		

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
A7	Coñecemento dos conceptos fundamentais da mecánica de fluídos e da súa aplicación ás carenas de buques e artefactos, así como ás máquinas, equipos e sistemas navais
B5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
C4	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas que deben enfrontarse

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Explicar os principios fundamentais que rexen o comportamento dos medios fluídos a partir dos principios básicos de conservación e constitución.	A7	B5 B6	C4
Aplicar os métodos e conceptos de cinemática para a descrición de fluxos de fluídos.	A7	B5 B6	C4
Resolver problemas sinxelos de fluidoestática.	A7	B5 B6	C4
Deducir as ecuacións da mecánica de fluídos en forma integral e diferencial a partir dos principios constitutivos e as leis de conservación, e coñecer o significado físico dos seus termos.	A7	B5 B6	C4
Aplicar as ecuacións da Mecánica de Fluídos aos cálculos de balance de masa, forzas, momento cinético e enerxía.	A7	B5 B6	C4
Aplicar as técnicas de análises dimensional á obtención leis de semellanza en experimentación, e para a simplificación das ecuacións en función das características de cada caso.	A7	B5 B6	C4

Contidos	
Temas	Subtemas

Curso 0: Repaso de Conceptos previos	? Variables termodinámicas en líquidos e gases ? Notación ? Producto ?·? ? Convenio de sumación de Einstein ? Diverxencia, gradiente e rotacional dun campo ? Teorema de (a divergencia de) Gauss-Ostrogadski
TEMA 1. Introducción e conceptos básicos (Na memoria de verificación corresponde a: Definicións e conceptos básicas, os fluídos como medios continuos e outras hipóteses fundamentais)	A Mecánica de Fluídos ? A Mecánica de Fluídos, obxecto e aplicacións ? A Mecánica de Fluídos e as súas relacións con outras ciencias ? Guia docente. Plantexamento e organización do curso Definicións e hipóteses básicas ? Sólidos, líquidos e gases ? Hipótese do medio continuo ? Magnitudes fluídas. Densidade, evelocidade e enerxía interna nun punto ? Hipótese do equilibrio termodinámico local. Variables termodinámicas ? Partícula fluída ? Tipos particulares de fluxos Forzas no seo do fluído considerado como continuo ? Forzas no seo dun fluído ? Forzas de volume e forzas másicas ? Forzas de superficie. Tensor de esforzos. Presión ? Unha primera expresión da ecuación da cantidade de movemento

TEMA 2. Fluidostática e tensión superficial (Na memoria de verificación corresponde a: Fluidoestática)	Fluidostática ? Ecuación fundamental da fluidostática ? Equilibrio baixo a acción de forzas másicas que derivan dun potencial ? Estabilidade ? Forzas másicas habituales, os seus potenciales, e as súas superficies equipotenciais ? Cálculo de forzas sobre superficies ? Principio de Arquímedes xeralizado ? Atmósfera estándar ? Unidades de presión ? Principio de Pascal Hidrostática ? Hidrostática ? Superficies planas. Prisma de presións ? Compoñente vertical da forza de presión ? Compoñente horizontal da forza de presión ? Estabilidade de corpos mergullados e flotantes ? Efectos de subpresión ? Aplicacións á medida de presión Tensión superficial ? Equilibrio na entrefase. Ecuación de Laplace ? Liña e ángulo de contacto ? Formas da entrefase entre fluídos en repouso. Lonxitude capilar
TEMA 3. Cinemática (Na memoria de verificación corresponde a: Cinemática de fluídos)	Conceptos de cinemática de fluídos ? Sistemas de referencia de Lagrange e Euler ? Tipos particulares de movementos fluídos ? Liñas, superficies e volumes fluídos ? Traxectoria, traza e senda ? Liñas de corrente e superficies de corrente ? Punto de remanso Variación de magnitudes fluídas ? Derivada substancial ? Aceleración Movemento na contorna dun punto ? Velocidades na contorna dun punto ? Tensor velocidades de deformación ? Velocidade de rotación ? Vorticidade e circulación ? Movementos irrotacionais. Función potencial ? Teorema de Kutta-Joukowski

TEMA 4. Dinámica e ecuacións xerais (Na memoria de verificación corresponde a: Leis de conservación da Mecánica de Fluídos: principios constitutivos e ecuacións de Navier-Stokes)	Fenómenos de transporte ? Fenómenos difusivos de transporte e as leis fenomenolóxicas ? Transmisión de calor por conducción ? Difusión de masa ? Transporte molecular de cantidade de movemento Volumes fluídos e de control ? Os modelos fluídos e as leis de conservación ? Volume de control ? Teorema do transporte de Reynolds Ecuación de conservación da masa ? Forma integral ? Forma diferencial ? Función de corrente Ecuación de conservación da cantidade de movemento ? Ecuación de cantidade de movemento en forma integral ? Ecuación de cantidade de movemento en forma diferencial: Ecuación de Navier -Stokes ? Ecuación da enerxía mecánica Ecuación de conservación da enerxía en forma integral ? Ecuación da enerxía en forma integral ? Caso de que as forzas másicas deriven dun potencial escalar Ecuación de conservación da enerxía en forma diferencial ? Ecuación de conservación da enerxía en forma diferencial ? Ecuación de conservación da enerxía a lo largo dunha liña de corrente ? Ecuación de conservación da enerxía interna en forma diferencial ? Ecuación da entropía ? Ecuación da enerxía interna para fluxo incompresible Ecuaciones de de la enerxía en máquinas ? Ecuación da enerxía para unha máquina de fluído ? Ecuación da enerxía interna para máquinas hidráulicas ? Ecuación da enerxía (mecánica) para unha máquina hidráulica ? Aquecemento debido á fricción ? Alturas e rendementos en máquinas hidráulicas Resumo e discusión do sistema completo de ecuacións de Navier-Stokes ? O sistema completo de ecuacións de Navier-Stokes ? Simplificación para fluxos incompresibles ? Condicións iniciais e de contorno ? Existencia e unicidade da solución. Movemento turbulento

TEMA 5. Análise dimensional e semellanza (Na memoria de verificación corresponde a: Análise dimensional e semellanza en Mecánica de Fluídos)	Análise dimensional e semellanza ? Obxecto e aplicacións da análise dimensional ? O teorema PI de Buckingham ? Aplicación do teorema PI ao estudo do movemento ao redor dun corpo ? Adimensionalización das ecuacións. Números adimensionais ? Semellanza. Semellanza parcial
TEMA 6. Movemento laminar (Na memoria de verificación corresponde a: Fluxos de interese en enxeñaría: Fluxos laminares, ideais, turbulentos e capas límite)	Movimientos laminares unidireccionales de líquidos ? Introducción ? Simplificación das ecuacións do movemento ? Condicións iniciais e de contorno ? Ecuación da enerxía ? Movementos laminares estacionarios planos e unidireccionais ? Movemento laminar estacionario en condutos de sección circular ? Estabilidade da corrente laminar ? Condición de fluxo guiado ? Condición de viscosidade dominante ? Efecto da lonxitude finita do conduto na perda de carga ? Perda de carga en condutos de sección lentamente variable e curvatura pequena
TEMA 7. Fluídos ideais (Na memoria de verificación corresponde a: Fluxos de interese en enxeñaría: Fluxos laminares, ideais, turbulentos e capas límite)	Fluídos ideais ? Condicións de fluxo ideal ? Ecuacións de Euler ? Condicións iniciais e de contorno das ecuacións de Euler ? Continuidade, unicidade e existencia da solución das ecuacións de Euler ? Descontinuidades e capas límites en fluídos ideais ? Ecuación de Euler-Bernoulli ? Ecuación de Euler-Bernoulli para movemento isentrópico de gases ? Condicións de remanso ? Ecuación de Bernoulli ? Tubo de Pitot ? Outras aplicacións
TEMA 8. Capa límite (Na memoria de verificación corresponde a: Fluxos de interese en enxeñaría: Fluxos laminares, ideais, turbulentos e capas límite)	Capa límite ? Concepto de capa límite ? Ecuacións da capa límite bidimensional incompresible ? Espesores de capa límite ? Solución de Blasius para a capa limite laminar de placa plana sen gradiente de presión ? Capa límite turbulenta ? O efecto do gradiente de presión. Desprendemento da capa límite

Tema 9. Turbulencia (Na memoria de verificación corresponde a: Fluxos de interese en enxeñaría: Fluxos laminares, ideais, turbulentos e capas límite)	Introdución á turbulencia ? Orixe e características do movemento turbulento ? Escalas da turbulencia e fervenza de enerxía ? Valores medios ? As ecuacións de Reynolds ? Esforzos de Reynolds ? O problema do peche Perdas de carga en condutos ? Movemento en condutos de sección circular ? Perdas de carga en condutos de sección circular ? Diagrama de Moody ? Condutos de sección non circular. Diámetro hidráulico ? Perdas de carga locais ? Sistemas de tubaxes ? Tubaxe acoplada a unha bomba
Prácticas de Laboratorio	Práctica 1. Determinación da velocidade de descarga dun depósito Práctica 2. Calibración dun Venturi Práctica 3. Distribución de presións ao redor dun cilindro Práctica 4.1. Perdas de carga en tubo recto Práctica 4.2. Perdas de carga en tubo con accesorios Práctica 5. Capa límite nunha placa plana

Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A7 B5 B6 C4	30	30	60
Solución de problemas	A7 B5 C4	20	20	40
Prácticas de laboratorio	A7 B5 C4	4	4	8
Traballos tutelados	A7 B5 B6 C4	0	32	32
Proba mixta	A7 B6 C4	6	0	6
Atención personalizada		4	0	4
***Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado**				

Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Exposición oral na sala dos fundamentos teóricos es da materia complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhos exemplos e preguntas dirixidas aos estudantes.
Solución de problemas	A profesora explicará o método e a forma que se ha de seguir na resolución de distintos tipos de problemas. Os problemas serán exercicios de aplicación das distintas partes que conforman a materia. En cada parte comezarase con exercicios simples que se irán facendo mais complexos co fin de adaptalos o mais posible a casos reais. A alumna, ou alumno, disporá dunha colección de problemas que poderá resolver por se mesma.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de prácticas no laboratorio de mecánica de fluídos. As alumnas e alumnos obterán datos experimentais dos valores de distintas magnitudes fluidodinámicas nos distintos bancos e equipos do laboratorio. Posteriormente, deberán elaborar individualmente unha memoria que incluirá un tratamento dos datos que lles permita ter un coñecemento preciso dos fenómenos estudados. A realización das prácticas de laboratorio e das memorias prácticas é obrigatoria.

Traballos tutelados	A alumna, ou alumno, voluntariamente, poderá resolver problemas facilitados pola profesora cuxa solución será discutida en titorías, e que poderá formar parte da avalidación final.
Proba mixta	Realizaranse dúas probas de avaliación, unha a mediados e outra ao final de curso. Consistirán nunha proba escrita na que haberá que responder a diferentes tipos de preguntas tanto teóricas como resolver problemas curtos e longos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Solución de problemas Prácticas de laboratorio	A realización das prácticas de laboratorio e das memorias prácticas é obrigatoria. A prácticas de laboratorio realizaranse en parellas, dentro de grupos reducidos que no exceden tres parellas por cada sesión de prácticas. Isto permite á docente prestar una atención personalizada. En cada momento, cada parella está a realizar unnha práctica diferente, e as parellas van rotando ao lungo da sesión. A alumna ou alumno, voluntariamente, poderá resolver problemas facilitados polas e polos docentes cuxa solución será discutida en titorías, e que poderá formar parte da avalidación final. Aquelas alumnas e alumnos con dispensa académica deberán realizar as prácticas de laboratorio, e poderán voluntariamente resolver problemas facilitados polas e por os docentes da materia cuxa solución será discutida en tutorías, e que poderá formar parte da avaliación final. As datas da realización das prácticas e da entrega das memorias correspondentes poderán ser acordadas coas e cos docentes da materia.

Avaliación			
Metodoloxías	**Competencias / Resultados**	**Descrición**	**Cualificación**
Prácticas de laboratorio	A7 B5 C4	A realización das prácticas de laboratorio e das memorias individuáis de prácticas é obrigatoria. Cada alumna ou alumno, deberá realizar tamén, obrigatoria e individualmente, unha memoria de cada práctica. A nota conxunta das memorias terá que ser de 5 sobre 10 para que as prácticas estean aprobadas. As memorias serán individuais As memorias incompletas o fora de prazo serán consideradas como prácticas non realizadas. As prácticas conservaranse durante os dous cursos seguintes ao de realización sempre que o alumno teña entregadas as memorias completas nos plazos marcados.	10

Proba mixta	A7 B6 C4	Realizarase unha proba parcial a metade do curso, e outra proba final, na data oficial da primera oportunidade. Cada unha das probas poderá constar de varias partes que poderán incluir cuestións de teoría, exercicios simples de aplicación dos conceptos teóricos desenvolvidos en clase, e problemas lungos. Se a nota da proba parcial é superior a 4 sobre 10, poderase liberar a primeira parte da materia para o exame final. Neste caso, ponderaranse ambas as probas ao 50%. A liberación da materia extenderase até a proba da segunda oportunidade do mesmo ano. No caso de que a primeira parte da materia estea liberada, para aprobar a materia é necesario obter polo menos un 4 sobre 10 na nota de cada proba, e polo menos un 5 sobre 10 no promedio das notas das probas mixtas. A proba mixta final farase coincidir co exame final, na data oficial da primera oportunidade. Nela, os alumnos que non teñan liberada a parte correspondente ao parcial, examinaranse de toda a materia. Neste caso para aprobar a materia é necesario obter polo menos un 5 sobre 10.	80
Traballos tutelados	A7 B5 B6 C4	A alumna ou o alumno, voluntariamente, poderá resolver problemas facilitados pola profesora cuxa solución será discutida en titorías, e que poderá formar parte da avalidación final. Como se trata de unha actividade voluntaria, no caso de que a alumna, ou alumno, non a realice, a procentaxe desta actividade sumarase a das probas obxetivas.	10
Outros			

Observacións avaliación
A segunda proba mixta farase coincidir co exame final, no que as alumnas e os alumnos que non teñan liberada a parte correspondente á primeira proba mixta, examinaranse de toda a materia.Os criterios de avaliación da 2º oportunidade son os mesmos cos da 1º oportunidade.Aquelas alumnas ou alumnos con dispensa académica, deberán realizar:As prácticas de laboratorioAs memorias individuais de prácticas de laboratorioA proba mixta finalNa avaliación, os criterios e as porcentaxes son iguais en ambas oportunidades para as alumnas e os alumnos con dispensa académica.Con todo, as alumnas e os os alumnos con dispensa académica poderán, acordar coas e cos docentes da materia datas alternativas para a realización das prácticas, a entrega das memorias de prácticas, e as probas mixtas, incluíndo o parcial. Estas datas alternativas deberán estar dentro dos prazos que marca o calendario oficial.

Fontes de información	
Bibliografía básica	- 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
Bibliografía complementaria	

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas 1/730G05001 Física 1/730G05002 Matemáticas 2/730G05005 Física 2/730G05006 Ecuacións diferenciais/730G05011 Mecánica/730G05018 Termodinámica técnica/730G05015
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Materias que continúan o temario
Transmisión de calor/730G05022 Hidrodinámica naval/730G05023 Máquinas mariñas e sistemas de propulsión 1/730G05027 Sistemas auxiliares do buque 1/730G05028 Sistemas hidráulicos e neumáticos/730G05029 Máquinas mariñas e sistemas de propulsión 2/730G05034 Sistemas auxiliares do buque 2/730G05035 Aproveitamento enerxético do medio mariño/730G05040 Hidrostática e estabilidade/730G05020
Observacións
Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumprir co obxetivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? del "Plan de Acción Green Campus Ferrol":Taballarase para identificar e modificar prexuicios e actitudes sexistas, e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.Facilitarase a plena integración do alumnado que por razón físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso axeitado, igualitario e proveitoso á vida universitaria.A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informáticoRealizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos En caso de ser necesario realizalos en papel:Non se empregarán plásticosRealizaranse impresións a dobre caraEmpregarase papel recicladoEvitarase a impresión de borradores

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías