



Teaching Guide

Identifying Data					2023/24
Subject (*)	Fluid mechanics		Code	730G05019	
Study programme	Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Second	Obligatory	6	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador	López Peña, Fernando	E-mail	fernando.lopez.pena@udc.es		
Lecturers	Barreiro Villaverde, David Lema Rodríguez, Marcos López Peña, Fernando	E-mail	david.barreiro1@udc.es marcos.lema@udc.es fernando.lopez.pena@udc.es		
Web					
General description	A mecánica de fluídos debe ser considerada como unha materia básica na formación dun enxeñeiro/a naval. Neste curso o alumnado 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.				

Study programme competences

Code	Study programme competences
A7	Knowledge of the basic concepts of the mechanism of fluids and of its application to the careens of ships and artifacts, and to the machines, equipment and naval systems.
B5	That the students developed those skills of learning necessary to start subsequent studies with a high degree of autonomy
B6	Be able to carrying out a critical analysis, evaluation and synthesis of new and complex ideas.
C4	Recognizing critically the knowledge, the technology and the available information to solve the problems that they must face.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
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 fluídoestática.	A7	B5 B6	C4
Aplicar as ecuacións da Mecánica de Fluidos aos cálculos de balance de masa, forzas e enerxía.	A7	B5 B6	C4
Aplicar as técnicas do análise 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

Contents

Topic	Sub-topic



Introducción á mecánica de fluidos	<p>Introducción</p> <ul style="list-style-type: none">· Obxecto e aplicacións· Sólidos, líquidos e gases· Clasificación dos tipos principais de fluxos: laminar/turbulento, compresible/incompresible, interno/externo, ideal/viscoso· Campos de aplicación da mecánica de fluídos· Relacións con outras ciencias <p>Definicións e hipóteses básicas</p> <ul style="list-style-type: none">· Os fluídos como medios continuos· Hipóteses do equilibrio termodinámico local· Magnitudes fluídas· Concepto de partícula fluída <p>Forzas no seo dun fluído</p> <ul style="list-style-type: none">· Forzas de volume e forzas máxicas.· Forzas de superficie. Tensor de esforzos
Cálculos de tuberías, canales e sistemas de fluidos	<p>Fluidos ideais: Ecuacións de Euler e Bernouilli</p> <ul style="list-style-type: none">? Condicións de fluxo ideal? Obtención das ecuacións de Euler a partir das de Navier-Stokes? Condicións iniciais e de contorno? Movementos isentrópicos e homentrópicos? Ecuación de Euler-Bernouilli? Ecuación de Bernouilli? Magnitudes de remanso? Aplicacións prácticas da ecuación de Bernouilli: sonda de Pitot, tubo de Venturi, efecto Venturi. <p>Fluxos externos e capa límite</p> <ul style="list-style-type: none">? Forzas sobre corpos no seo de fluídos? Forza de resistencia: Resistencia de presión e fricción, concepto de corpo fuselado.? Conceptos básicos de capa límite? Corpos romos e fuselados. Desprendemento de capa límite. Paradoxa de d'Alembert. <p>Fluxos internos: Perdas de carga</p> <ul style="list-style-type: none">? Fluxos en conductos? Perdas de carga: Ecuación de Bernouilli xeneralizada? Coeficiente de fricción. Diagrama de Moody? Perdas de carga locais. Coeficientes K de varias singularidades.? Redes de tubería en serie e paralelo



Aplicación al campo de la ingeniería

Fluidostática I

- ? Ecuación xeral da fluidostática
- ? Condicións que han de cumprir as forzas máxicas para que o fluído poida estar en repouso.
- ? Ecuación da fluidostática no caso de que as forzas máxicas deriven dun potencial

Fluidostática II

- ? Hidrostática. Aplicacións (principio de Pascal, manómetros...)
- ? Forzas hidrostáticas sobre superficies sólidas
- ? Principio de Arquímedes
- ? Estabilidade de corpos mergullados e flotantes
- ? Movemento de corpo rixido

Cinemática

- ? Sistemas de referencia de Lagrange e Euler
- ? Tipos particulares de movementos fluídos
- ? Representación e visualización de fluxos: sendas, traxectorias, trazas, liñas fluídas e liñas de corrente
- ? Concepto de derivada substancial
- ? Vector aceleración dunha partícula fluída
- ? Tensor gradiente de velocidade
- ? Descomposición e interpretación física do tensor
- ? Vorticidad
- ? Teorema do transporte de Reynolds

Ecuacións fundamentais

Conservación da masa

- ? Os modelos fluídos e as leis de conservación
- ? Principio de conservación da masa: Ecuación de continuidade en forma integral
- ? Simplificación para o caso con movemento estacionario e/ou incompresible

Conservación de cantidade de movemento

- ? Forzas no seo dun fluído
- ? Ecuación de cantidade de movemento en forma integral
- ? Elección do volume de control

Conservación da enerxía

- ? Primeira lei da termodinámica nun volume de control
- ? A ecuación da enerxía en forma integral
- ? Balance de enerxía en presenza de máquinas hidráulicas

Análise dimensional

- ? Obxecto e aplicacións da análise dimensional
- ? Principio de homoxeneidade dimensional
- ? Teorema Pi de Buckingham
- ? Os parámetros adimensionais importantes en mecánica de fluídos: Strouhal, Euler, Mach e cavitación, Reynolds, Froude, Prandtl

Modelos adimensionais



- ? Semellanza física e modelado en Mecánica de Flúidos
- ? Condicións para a semellanza
- ? Semellanza física parcial

Prácticas de Laboratorio

- ? Práctica 1. Calibración dun Venturi
- ? Práctica 2. Distribución de presións ao redor dun cilindro
- ? Práctica 3. Perdas de carga
- ? Práctica 4. Capa límite nunha placa plana



Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A7 B5 B6 C4	24	36	60
Laboratory practice	A7 B5 C4	5	15	20
Mixed objective/subjective test	A7 B6 C4	0	4	4
Supervised projects	A7 B5 C4	1	4	5
Problem solving	A7 B5 C4	21	38	59
Personalized attention		2	0	2

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Actividade no aula que serve para establecer os conceptos fundamentais da materia. Consiste na exposición oral complementada co uso de medios audiovisuales e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, co fin de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Laboratory practice	Desenrolo de prácticas no laboratorio de mecánica de fluídos. Os alumnos obterán datos experimentais dos valores de distintas magnitudes fluidodinámicas nos distintos bancos e equipos do laboratorio. Posteriormente deberán facer un tratamento dos datos que lles permita ter un coñecemento preciso dos fenómenos estudados.
Mixed objective/subjective test	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.
Supervised projects	Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente ao aprendizaxe do ?cómo facer as cousas?. Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe. Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor-titor.
Problem solving	O profesor 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 comezase con exercicios simples que se irán facendo mais complexos co fin de adaptalos o mais posible a casos reais. O alumno disporá dunha colección de problemas que poderá resolver por si mesmo.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving Laboratory practice	A atención personalizada en titorías é importante para o seguimento do alumnado e a resolución das dificultades que poidan atopar na aprendizaxe dos conceptos das sesións maxistras, na resolución dos problemas, e da realización das memorias e follas de cálculo das prácticas de laboratorio. As prácticas de laboratorio realizaranse en parellas, dentro de grupos reducidos. Isto permite aos docentes prestar unha atención personalizada no laboratorio. En cada momento, cada parella está a realizar unha práctica diferente, e as parellas van rotando ao longo da sesión. Ao alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia poderáselle adaptar os horarios de titorías e prácticas de laboratorio para facelos compatibles coas súas circunstancias laborais e persoais.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification



Laboratory practice	A7 B5 C4	<p>As asistencia as prácticas de laboratorio é obligatoria. Deberá realizarse tamén unha memoria de prácticas e entregarse na data prevista, a nota mínima será de 5 sobre 10 para estar aprobada.</p> <p>O alumnado que realice e supere as prácticas nun mesmo ano académico, e no caso de non aprobar a asignatura, non terá que repetir as prácticas nos tres seguintes cursos. En ningún caso evaluaranse memorias de prácticas realizadas en cursos precedentes.</p>	15
Mixed objective/subjective test	A7 B6 C4	<p>Para a convocatoria de primeira oportunidade realizaranse dúas probas mixtas en formato de avaliación continua: unha a metade do curso que avaliará o primeiro bloque da materia e outra na convocatoria oficial de primeira oportunidade que avaliará o segundo bloque da materia. Cada unha das dúas probas terá unha parte de problemas e outra de teoría que constará non só de preguntas de conceptos teóricos senón tamén de exercicios simples de aplicación dos conceptos teóricos desenvolvidos en clase. Esta parte terá un peso do 50% da nota da proba. A parte de problemas terá un peso do 50%.</p> <p>Só se poderá superar a materia en primeira oportunidade realizando as dúas probas mixtas. Non se repetirá a avaliación do primeiro bloque na convocatoria oficial de primeira oportunidade. Poderase liberar un dos dous bloques da materia para a proba de segunda oportunidade se a nota media neste bloque é de polo menos 4/10.</p> <p>Para aprobar a materia é necesario obter polo menos un 5/10 de nota media, un mínimo de 4/10 na proba mixta, un mínimo de 3/10 na nota media da parte de problemas, un mínimo de 3/10 de media na parte de teoría e as prácticas aprobadas.</p>	70
Supervised projects	A7 B5 C4	Realizaranse algúns exercicios tutelados avaliados ao longo do curso que supoñerán un 15% da nota final.	15
Others			

Assessment comments

Aqueles alumnas e alumnos con dispensa académica deberán realizar as prácticas de laboratorio e poderán voluntariamente resolver problemas facilitados polas/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 cos/as docentes da materia.

Aqueles alumnos/as que se presenten á convocatoria adiantada, teñen que cumprir os mesmos requisitos esixidos nas convocatorias ordinarias para superar a materia: realización obrigatoria das prácticas de laboratorio en cursos anteriores cunha avaliación mínima de 5/10 na memoria, nota mínima de 3/10 nas partes de teoría e problemas da proba mixta, nota mínima de 4/10 na proba mixta e nota final igual ou superior a 5/10. Nesta convocatoria a proba mixta terá un peso do 70% e a nota das prácticas de laboratorio do 30%.

Os criterios de avaliación para a segunda oportunidade son os mesmos que para a primeira oportunidade.

Sources of information

Basic

- 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

Complementary

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

