



Teaching Guide

Identifying Data					2024/25
Subject (*)	Fluid Mechanics	Code	770G01016		
Study programme	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	2nd four-month period	Second	Obligatory	6	
Language	SpanishGalician				
Teaching method	Hybrid				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador	Prieto Garcia, Abraham	E-mail	abraham.prieto@udc.es		
Lecturers	Gosset , Anne Marie Elisabeth López Peña, Fernando Prieto Garcia, Abraham	E-mail	anne.gosset@udc.es fernando.lopez.pena@udc.es abraham.prieto@udc.es		
Web					
General description	Neste curso o alumno estudará os conceptos fundamentais de cinemática e estática de fluídos, chegará a entender a formulación e o significado das ecuacións de Navier-Stokes en forma integral e aprenderá a aplicar estas ecuacións de conservación a aplicacións prácticas. Mediante o método de análise dimensional, entenderá como simplificar estas ecuacións e deseñar experimentos a escala. Finalmente estudará fluxos de interese tecnolóxico como os fluxos externos en aerodinámica e os fluxos en condutos para o deseño de redes de canalizacións sen e con máquinas hidráulicas.				

Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A13	Coñecer os principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría, así como o cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.
B1	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.
B4	Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.
B5	Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.
B10	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
B12	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
C5	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Deducir os principios fundamentais que rexen o comportamento dos medios fluídos a partir dos principios básicos de conservación e constitución.	A13	B4	
Resolver problemas de fluidostática.	A13	B1 B4	C5
Aplicar métodos e conceptos básicos de cinemática para a descrición de fluxos de fluídos.	A13	B1 B4 B5	



Aplicar as leis de conservación da masa, cantidade de movemento, e enerxía a un volume fluído.	A13	B1 B4 B5 B10 B12	C5
Aplicar os métodos de análises dimensional á obtención leis de semellanza en experimentación.	A13	B1 B5 B10	C5
Describir as características dos principais fluxos de interese en enxeñería.	A13	B4 B5 B10 B12	C5
Entender os principios de funcionamento e a operación de instrumentos básicos para medir presión, caudal e velocidade.	A13	B4 B5 B10	
Estimar as perdas de carga en redes de tubaxe e utilizar os datos para deseñar unha instalación.	A13	B1 B4 B5	C5
Realizar medidas de fluxos básicos e interpretar os datos obtidos.	A13	B1 B4 B5 B10 B12	C5

Contents	
Topic	Sub-topic
TEMA 1. Introducción á mecánica de fluídos	? Definicións e conceptos básicos ? Fluídos como medios continuos ? Outras hipóteses fundamentais
TEMA 2. Fluidostática	? A presión ? Ecuación xeral da fluidostática ? Aplicacións da fluidostática: Principio de Pascal, manómetros, barómetros ? Forzas hidrostáticas sobre superficies sólidas ? Principio de Arquímedes ? Movemento de corpo ríxido
TEMA 3. Conceptos básicos de cinemática de fluídos	? Sistemas de referencia. Velocidade. Puntos de vista de Lagrange e Euler ? Movementos estacionarios e uniformes ? Representación e visualización de fluxos: sendas, traxectorias, trazas, liñas fluídas e liñas de corrente ? Teorema do transporte de Reynolds ? Vorticidad



<p>TEMA 4. Leis de conservación da mecánica de fluídos</p>	<p>2.1 Conservación da masa.</p> <ul style="list-style-type: none">? Os modelos fluídos e as leis de conservación? Principio de conservación da masa: Ecuación de continuidade? Forma integral da ecuación de continuidade? Simplificación para o caso con movemento estacionario <p>2.2 Conservación da enerxía.</p> <ul style="list-style-type: none">? Enerxía mecánica? Primeira lei da termodinámica? Ecuación da enerxía en forma integral? Simplificación para o caso con movemento estacionario <p>2.3 Ecuación de conservación da cantidade de movemento</p> <ul style="list-style-type: none">? Leis de Newton? Forzas no seo dun fluído: Forzas máxicas e de superficie? Tensor de esforzos? Conservación da cantidade de movemento? Ecuación en forma integral? Elección dun volume de control
<p>TEMA 5. Conceptos de análises dimensional e a súa aplicación á mecánica de fluídos</p>	<ul style="list-style-type: none">? Principio de homoxeneidade dimensional? Teorema de Buckingham? Exemplo de aplicación do teorema? Números adimensionais en mecánica de fluídos? Aplicación á planificación de experimentos con modelos a escala: a semellanza dinámica
<p>TEMA 6. Fluídos ideais</p>	<ul style="list-style-type: none">? Ecuación de Bernouilli e condicións de aplicación? Magnitudes de remanso? Presión estática, dinámica, total
<p>TEMA 7. Fluxos unidireccionales e perdas de carga en condutos</p>	<ul style="list-style-type: none">? Fluxos en condutos? Perdas de carga regulares: Ecuación de Darcy- Weisbach? Coeficiente de fricción. Diagrama de Moody? Perdas de carga locais. Coeficientes K de varias singularidades.? Redes de tubaxe en serie e paralelo? Instalacións con máquinas hidráulicas
<p>TEMA 8. Aplicacións a problemas de interese en enxeñaría</p>	<p>7.1 Flujos internos</p> <ul style="list-style-type: none">? Aplicacións prácticas de la ecuación de Bernouilli: sonda de Pitot, tubo de Venturi, efecto Venturi, drenado de tanques, sifones. <p>7.2 Flujos externos: Aerodinámica incompresible</p> <ul style="list-style-type: none">? Fuerzas sobre corpos en el seno de fluidos? Fuerza de resistencia: Resistencia de presión y fricción, concepto de cuerpo fuselado.? Fuerza de sustentación: generación, torbellinos de punta de ala, efecto Magnus.



Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A13 B4 B10 B12	26	30	56
Laboratory practice	B1 B4 B5 B10	10	20	30
Mixed objective/subjective test	A13 B1 B5 C5	4	0	4
Supervised projects	A13 B1 B4 B5 B10	4	0	4
Problem solving	A13 B1 B4 B5 B12 C5	20	35	55
Personalized attention		1	0	1

(*)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 presencial na aula que serve para establecer os conceptos fundamentais da materia. Consiste na exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, co fin de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Laboratory practice	Desenvolvemento de prácticas no laboratorio de mecánica de fluídos: Os alumnos experimentarán en grupos de traballo en distintos bancos e equipos do laboratorio. E a continuación, e a nivel individual, deberán desenvolver unha análise e estudo dos coñecementos e fenómenos estudados para a súa posterior avaliación.
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 e resolver problemas.
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 dispoñerá dunha colección de problemas que poderá resolver por el mesmo.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Laboratory practice Supervised projects	A atención personalizada en tutorías é importante para o seguimento do alumnado e a resolución das dificultades que poidan atopar na aprendizaxe dos conceptos da sesión maxistrals, 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 tutorías e prácticas de laboratorio para facelos compatibles coas súas circunstancias laborais e persoais.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification



Mixed objective/subjective test	A13 B1 B5 C5	<p>Na convocatoria de primeira oportunidade a avaliación da materia farase de forma continua con dúas probas mixtas: A primeira proba realizarase a metade de cuadrimestre, onde se avaliará o contido visto ata a data, e unha segunda proba na data prevista no calendario de exames da EPEF, onde se avaliará do contido restante. Na primeira oportunidade non será posible avaliarse de todo o contido da materia nun único exame.</p> <p>Para poder aprobar a materia en primeira oportunidade é necesario obter unha nota mínima de 5 sobre 10 en cada proba mixta. Os alumnos que só aproben unha das probas mixtas conservarán dita nota para a convocatoria de segunda oportunidade. Por tanto, estes alumnos só terán que avaliarse en segunda oportunidade da parte que non aprobasen.</p> <p>Os alumnos que se presentaron en primeira oportunidade aos dous exames e que non superasen os dous ou un deles obterán a cualificación de ?suspense?. Os alumnos que non se presentaron aos dous exames ou a un deles recibirán a cualificación de ?non presentado?.</p>	70
Laboratory practice	B1 B4 B5 B10	<p>A asistencia a prácticas de laboratorio é obrigatoria, así como a entrega e aprobado da memoria de prácticas. Os alumnos e alumnas que non acudan ao laboratorio nas datas de prácticas previstas non poderán superar a materia no presente curso académico e non haberá posibilidade de realizar as prácticas de novo ata o seguinte curso. Aqueles alumnos e alumnas que non aproben a memoria de prácticas (4 sobre 10) non poderán aprobar a materia na primeira oportunidade. Estes alumnos e alumnas poderán realizar un exame de prácticas na convocatoria de segunda oportunidade que, en caso de aprobala (5 sobre 10), permitiralles aprobar a materia na devandita convocatoria.</p> <p>Os alumnos e alumnas que realicen e aproben as prácticas nun mesmo ano académico, e en caso de non aprobar a materia, non terán que repetilas nos tres cursos seguintes ao que realizasen as prácticas. En ningún caso avaliaranse memorias de prácticas realizadas en cursos precedentes.</p>	15
Supervised projects	A13 B1 B4 B5 B10	<p>Realizaranse dous traballos tutelados durante o cuadrimestre, cuxo contido se fará coincidir co das probas mixtas da primeira oportunidade. A cualificación obtida conservarase para a segunda oportunidade. Aqueles alumnos que non realicen os traballos tutelados obterán unha cualificación de 0 e non poderán facer entregas posteriores.</p>	15
Others			

Assessment comments

Aqueles alumnos e alumnas con dispensa académica deberán realizar as prácticas de laboratorio. As datas da realización das prácticas e da entrega das memorias correspondentes poderán ser acordadas cos e as docentes da materia. Os criterios de avaliación da primeira e segunda oportunidade serán os mesmos.

Aqueles alumnos e alumnas que se presenten á convocatoria adiantada, ten 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 4 sobre 10 na memoria. Nesta convocatoria a proba mixta terá un peso do 85% e a nota das prácticas de laboratorio do 15%.

Sources of information



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

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Calculus/770G01001
Physics I/770G01003
Linear Algebra/770G01006
Physics II/770G01007
Differential Equations/770G01011
Thermodynamics/770G01012

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Renewable Energies/770G01031

Other comments

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostido e cumprir co obxectivo da acción número 5: Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social do "Plan de Acción Green Campus Ferrol": A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:* Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático* Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos;* En caso de ser necesario realízalos en papel:ou Non se empregarán plásticosou Se realizarán impresións a dobre cara.ou Se empregará papel reciclado.

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.