

820425 - EFM - Ingeniería de Fluidos

Unidad responsable: 295 - EEBE - Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 729 - MF - Departamento de Mecánica de Fluidos
Curso: 2018
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán, Castellano

Profesorado

Responsable: Ricardo Torres Cámara
Fontanals Garcia, Alfred
Otros: Ricardo Torres Cámara
Alfred Fontanals
Alfredo Guardo-Zabaleta

Requisitos

Mecánica de Fluidos (MF)
Termodinámica y Transferencia de Calor (TTC)

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

CEMEC-24. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

Metodologías docentes

La asignatura se desarrollará en sus contenidos con una metodología expositiva-participativa durante la impartición de sus contenidos teóricos. El estudiante deberá realizar trabajo individual para la comprensión, el análisis y la síntesis de la teoría. También se necesitará del trabajo en equipo para afrontar problemas más complejos (teóricos y de laboratorio).

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Completar el conocimiento adquirido en Mecánica de Fluidos con las aplicaciones tecnológicas derivadas y de uso práctico en ingeniería. Uso de las técnicas de análisis diferencial, dimensional y computacional para la capacitación en el análisis, diseño y dimensionado de sistemas fluidodinámicos así como en la valoración de sus prestaciones.



820425 - EFM - Ingeniería de Fluidos

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	45h	30.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	10.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	90h	60.00%

820425 - EFM - Ingeniería de Fluidos

Contenidos

(CAST) Tema 1: Ecuaciones fundamentales en forma diferencial	Dedicación: 3h Grupo grande/Teoría: 3h
<p>Descripción: Cinématica de la partícula fluida. Ecuaciones de Navier-Stokes: continuidad, cantidad de movimiento y energía. Soluciones exactas y aproximadas de las ecuaciones de Navier-Stokes. Ecuación de Euler.</p> <p>Objetivos específicos: Comprender la deducción de las ecuaciones de masa, cantidad de movimiento y energía en forma diferencial. Saber calcular el campo de presiones para un campo de velocidades conocido. Obtener soluciones analíticas y aproximadas para campos de flujo simples.</p>	
(CAST) Tema 2: Análisis dimensional y semejanza. Teoría de modelos.	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: La necesidad del análisis dimensional. Homogeneidad dimensional. Teorema PI. Adimensionalización de las ecuaciones básicas. Números adimensionales relevantes en el transporte de masa, momento y energía y su interpretación física. Semejanza: semejanzas geométrica, cinemática y dinámica. Semejanza parcial o incompleta.</p> <p>Objetivos específicos: Entender las aportaciones y alcance del análisis dimensional al estudio del flujo de fluidos así como sus limitaciones. Identificar correctamente las escalas características y distinguir entre los diferentes tipos de semejanza. Saber determinar grupos adimensionales y conocer el significado físico de los más relevantes en el flujo de fluidos y maquinaria de fluidos. Comprender las simplificaciones que permiten obtener una semejanza parcial.</p>	
(CAST) Tema 3: Resistencia y sustentación. Flujo externo	Dedicación: 3h Grupo grande/Teoría: 3h
<p>Descripción: Resistencia y sustentación. La capa límite y flujos alrededor de cilindros y esferas. Análisis de la capa límite y determinación de los parámetros fundamentales. Estudio de la capa límite en una placa plana. Desprendimiento de la capa límite. Nociones de turbulencia: naturaleza y dificultad de los fenómenos turbulentos: flujo medio y fluctuaciones. Modelos de turbulencia: clasificación</p> <p>Objetivos específicos: Comprender los efectos de la fricción y de la presión sobre la resistencia y la sustentación. Saber determinar las resultantes de las fuerzas sobre geometrías comunes. Describir correctamente los patrones de flujo alrededor de cilindros y esferas. Entender el modelo de la capa límite y saber calcular sus propiedades más remarcables. Describir las dificultades inherentes a la turbulencia. Conocer los aspectos esenciales de la fenomenología turbulenta y la clasificación de los modelos de turbulencia así como sus limitaciones</p>	

820425 - EFM - Ingeniería de Fluidos

(CAST) Tema 4: Instalaciones de fluidos	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Curvas resistentes y su asociación serie / paralelo. Nudos. Problemas de redes ramificadas y malladas: técnicas de resolución. Problemas de bombeo. Asociación de grupos impulsores. Diámetro económico. Punto de funcionamiento y regulación. NPSH necesario y disponible. Cavitación y golpe de ariete.</p> <p>Objetivos específicos: Saber determinar las curvas resistentes de instalaciones hidráulicas. Solucionar problemas básicos de distribución en instalaciones hidráulicas estacionarias. Asociaciones hidráulicas serie / paralelo de bombas y tuberías. Calcular correctamente los efectos del acoplamiento de bombas a redes evitando problemas anómalos de funcionamiento como problemas de cavitación y valorar correctamente los efectos de un golpe de ariete.</p>	
(CAST) Tema 5: Turbomàquines i màquines volumètriques	Dedicación: 3h Grupo grande/Teoría: 3h
<p>Descripción: Clasificación de las máquinas de fluido. Turbomàquines: descripción de los elementos funcionales básicos, principios de funcionamiento y entornos de operación. Curva característica real de una bomba centrífuga. Leyes de semejanza de bombas y turbinas. Máquinas volumétricas: tipos y descripción de sus elementos funcionales. Curvas características de bombas y motores volumétricos. Criterios de selección. Circuitos de transmisión de potencia.</p> <p>Objetivos específicos: Conocer la clasificación de las máquinas de fluido y sus modos de funcionamiento. Conocer la cinemática del flujo en el rodete de las turbomàquines y su influencia en la transferencia energética en el rodete. Conocer los diferentes tipos de turbomàquines, sus elementos funcionales esenciales y sus ámbitos de trabajo. Saber utilizar la semejanza para rediseñar turbomàquines semejantes a otras existentes. Entender los parámetros de prestaciones de máquinas volumétricas. Conocer los diferentes diseños constructivos y adquirir criterios de selección. Conocer la utilización de máquinas volumétricas en sistemas de transmisión de potencia.</p>	

820425 - EFM - Ingeniería de Fluidos

(CAST) Tema 6: Principios de análisis numérico y computacional en ingeniería de fluidos	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Antecedentes de las simulaciones computacionales e importancia actual de los métodos numéricos en la ingeniería. Etapas básicas: definición del problema, discretización del espacio y del modelo, análisis, resolución y valoración de resultados. Técnicas de discretización: DF, VF y EF. La importancia de la red de cálculo. Especificación correcta de las condiciones iniciales y de contorno.</p> <p>Objetivos específicos: Valorar les aportacions dels mètodes numèrics a l'estudi del flux de fluids en enginyeria. Conèixer les etapes fonamentals de les simulacions i les eines i arquitectures disponibles. Conèixer les diferents tècniques de discretització. Valorar la importància de la xarxa de discretització. Aplicar correctament les condicions de contorn i inicials. Adquirir criteri per tal de valorar adequadament els resultats de les simulacions i inferir correctament a partir d'ells.</p>	
Tema 7. Flujo compresible	Dedicación: 2h Grupo grande/Teoría: 2h
<p>Descripción: Introducción: sonido, número de Mach y condiciones de remanso. Flujo unidimensional en toberas y difusores: efectos del cambio de área y de la contrapresión en el flujo. Derrames de gases ideales. Ondas de choque normales. Curvas de Fanno y Rayleigh. Flujo compresible isoterma con fricción en conductos de área de sección recta constante.</p>	

Sistema de calificación

Para aprobar la asignatura habrá que haber realizado y superado las prácticas. Habrá prueba de reevaluación. Podrán acceder a la prueba de reevaluación aquellos estudiantes que cumplan los requisitos fijados por la EEBE en su Normativa de Evaluación y Permanencia (<https://eebe.upc.edu/ca/estudis/normatives-academiques/documents/eebe-normativa-avaluacio-i-permanencia-18-19-aprovat-je-2018-06-13.pdf>)

Control parcial: 35 %
Control final: 35 %
Ejercicios/problemas: 10 %
Prácticas: 15 %
Competencia genérica: 5%

820425 - EFM - Ingeniería de Fluidos

Bibliografía

Básica:

Çengel, Y. A.; Cimbala, John M.. Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones. México, D.F.: McGraw-Hill, cop. 2006. ISBN 9701056124.

White, F. M. Mecánica de fluidos. 6ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2008. ISBN 9788448166038.

Agüera Soriano, J. Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas. 5ª ed. act. Madrid: Ciencia 3, DL 2002. ISBN 8495391015.

Dixon, S. L.; Hall, C.A. Fluid mechanics and thermodynamics of turbomachinery [en línea]. 6th ed. Amsterdam [etc.]: Elsevier : Butterworth-Heinemann, cop. 2010 Disponible a: <<http://www.sciencedirect.com/science/book/9781856177931>>. ISBN 9781856177931.

Otros recursos:

Enlace web

How wings work Smoke streamlines around an airfoil

<https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&e=s&source=video&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi8pLys4uDNAhVFLcAKHdi8BKAQtwIIHDAA&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3D6UlsArvbTeo&usq=AFQjCNHWUA5oQhKGStRYYygepZrIMIZJO5w&bvm=bv.126130881,d.ZGg>

Aerodynamic Stall - Wing Profile

<https://youtu.be/Ti5zUD08w5s>

Mercedes-Benz E-Class Coupe Aerodynamics

<https://youtu.be/jd71qpfUfEg>

New BMW Aerodynamic Test Center Model, Wind Tunnel, Aerolab

https://youtu.be/eszhVxE_9-8

The Aerodynamics of Flight

<https://youtu.be/5ltjFEei3AI>

Material audiovisual

Nom recurs

Recurso