



Guía docente

820425 - EFM - Ingeniería de Fluidos

Última modificación: 19/07/2024

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 729 - MF - Departamento de Mecánica de Fluidos.
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Mateu Armengol, Jan
Torres Camara, Ricardo
Otros: Mateu Armengol, Jan
Torres Camara, Ricardo

REQUISITOS

TERMODINÀMICA I TRANSFERÈNCIA DE CALOR - Prerequisit

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE 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.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

(CAST) Tema 1: Ecuaciones fundamentales en forma diferencial

Descripción:

Cinemática 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.

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.

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 8h

(CAST) Tema 2: Análisis dimensional y semejanza. Teoría de modelos.

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.

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.

Dedicación: 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Tema 3. Flujo compresible

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.

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h



(CAST) Tema 4: Instalaciones de fluidos

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.

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.

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 8h

(CAST) Tema 5: Resistencia y sustentación. Flujo externo

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

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

Dedicación: 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

(CAST) Tema 6: Turbomàquines i màquines volumètriques

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.

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.

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 8h



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Para aprobar la asignatura habrá que haber realizado y entregado los informes de 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.

Control parcial: 35 %

Control final: 35 %

Ejercicios/problemas: 10 %

Prácticas: 15 %

Competencia genérica: 5%

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

La evaluación se realizará mediante pruebas escritas en los controles parciales y el último control. Los ejercicios y los problemas se valorarán a partir de la entrega de material por parte de los alumnos. Las prácticas se valorarán a partir de la asistencia y de la actividad realizada en el laboratorio juntamente con la elaboración y entrega de los informes de prácticas.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Çengel, Y. A.; Cimbala, John M.. Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones [en línea]. 4a ed. México, D.F.: McGraw-Hill, 2018 [Consulta: 22/06/2022]. Disponible a: https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/11q3oqt/alma991001586669706711. ISBN 9781456262280.

- White, Frank M. Mecánica de fluidos [en línea]. 6ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2013 [Consulta: 22/06/2022]. Disponible a: https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/11q3oqt/alma991003435529706711. ISBN 9788448191283.

- 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 [Consulta: 30/04/2020]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/book/9781856177931>. ISBN 9781856177931.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Nom recurs. Recurso

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%3D6UIsArvbTeo&usg=AFQjCNHWUA5oQhKGStRYYgepZrIMIZJO5w&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>