

Guía docente

220263 - 220263 - Diseño Fluidodinámico Avanzado

Última modificación: 02/04/2024

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 729 - MF - Departamento de Mecánica de Fluidos.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2021). (Asignatura obligatoria).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2024). (Asignatura optativa).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Robert Castilla

Otros: Gustavo Raush

CAPACIDADES PREVIAS

Se necesitan conocimientos mínimos de Mecánica de Fluidos, Física, Matemática i Termodinámica. Es muy importante tener también conocimientos de Computational Fluid Dynamics.

REQUISITOS

Disponer de grados de ingeniería industrial, o similar.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE03-MEI. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.

CE05-MEI. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

CE16-MEI. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

CG04-MEI. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

Transversales:

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases de teoría y problemas
Sesiones de laboratorio
Sesiones de aulas de informática

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

1. Conocimiento de Mecánica de Fluidos aplicadas a las turbomáquinas.
2. Conocimientos básicos del diseño de las turbomáquinas
3. Conocimientos básicos de la Fluido dinámica computacional aplicada a las turbomáquinas

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo grande	30,0	24.00
Horas grupo pequeño	15,0	12.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Módulo 1: Introducción al diseño de turbomáquinas

Descripción:

- 1.1 Introducción
- 1.2 Compresores radiales y ventiladores
- 1.3 Compresores y ventiladores axiales
- 1.4 Ruido y vibraciones

Actividades vinculadas:

Examen
Entregable 1

Dedicación: 35h

Grupo grande/Teoría: 15h
Aprendizaje autónomo: 20h

Módulo 2: Introducción a cálculo CFD en Turbomáquinas

Descripción:

- 2.1 Introducción al CFD
- 2.2 Métodos computacionales orientados a las turbomáquinas
- 2.3 Métodos de Validación y verificación

Actividades vinculadas:

Entregable 2

Dedicación: 45h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m
Aprendizaje autónomo: 30h

Módulo 3: Métodos Experimentales aplicados a las Turbomáquinas

Descripción:

3.1 Introducción

3.2 Métodos Experimentales para las turbomáquinas

Actividades vinculadas:

Entregable 3

Dedicación: 45h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m

Aprendizaje autónomo: 30h

ACTIVIDADES

Examen

Descripción:

Examen realizado o bien en clase, o bien on-line, sobre los contenidos del primer modulo

Dedicación: 17h 30m

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Entregable 1

Descripción:

Proyecto de calculo o diseño relacionado con una turbomáquina, realizado en grupo de 3 alumnos,

Dedicación: 17h 30m

Aprendizaje autónomo: 10h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Entregable 2

Descripción:

Proyecto de Dinámica de Fluidos Computacional relacionado con una Turbomáquina, realizado en grupo de 3 alumnos

Dedicación: 45h

Aprendizaje autónomo: 30h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m

Entregable 3

Descripción:

Proyecto experimental relacionado con una turbomáquina, realizado en grupo de 3 alumnos

Dedicación: 45h

Aprendizaje autónomo: 30h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La nota final se calculará a partir del examen del primer módulo (40% de peso) y los tres entregables (20% cada uno)

$\text{Nota} = 0.4 \cdot \text{Examen} + 0.2 \cdot \text{Entregable 1} + 0.2 \cdot \text{Entregable 2} + 0.2 \cdot \text{Entregable 3}$

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Dixon, S. L.; Hall, C. A. Fluid mechanics and thermodynamics of turbomachinery [en línea]. 7th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2014 [Consulta: 19/07/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780124159549/fluid-mechanics-and-thermodynamics-of-turbomachinery>. ISBN 9780124159549.
- Lewis, R. I. Turbomachinery performance analysis [en línea]. London, [etc.]: Arnold, cop. 1996 [Consulta: 07/10/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780340631911/turbomachinery-performance-analysis>. ISBN 0340631910.
- Dick, Erik. Fundamentals of turbomachines [en línea]. Dordrecht: Springer Netherlands : Imprint: Springer, 2015 [Consulta: 14/09/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-94-017-9627-9>. ISBN 9789401796262.
- Schobeiri, Meinhard T. Turbomachinery flow physics and dynamic performance [en línea]. 2nd ed. Heidelberg: Springer, 2012 [Consulta: 07/10/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-642-24675-3>. ISBN 9783642246746.
- Korpela, Seppo A. Principles of turbomachinery. 2nd. ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2020. ISBN 9781119518082.
- Heras, Salvador de las. Fluidos, bombas e instalaciones hidráulicas [en línea]. 2a ed. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2018 [Consulta: 10/03/2023]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/127556>. ISBN 9788498807288.
- Bergadà Granyó, Josep M. Máquinas hidráulicas : problemas resueltos [en línea]. Barcelona: Pública, 2004 [Consulta: 07/01/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36394>. ISBN 8460951901.
- Raffel, Markus [et al.]. Particle image velocimetry: a practical guide [en línea]. 2nd ed. Berlin [etc.]: Springer, 2007 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-540-72308-0>. ISBN 9783540723073.
- Adrian, R.J.; Westerweel, J. Particle image velocimetry. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. ISBN 9780521440080.
- Westerweel, J. "Fundamentals of digital particle image velocimetry". Measurement science and technology [en línea]. Vol. 8, núm. 12 (1997), p. 1379-1392 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a: <https://iopscience-iop-org.recursos.biblioteca.upc.edu/article/10.1088/0957-0233/8/12/002>.
- Melling, A. "Tracer particles and seeding for particle image velocimetry". Measurement science and technology [en línea]. Vol. 8, núm. 12 (1997), p. 1406-1416 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a: <https://iopscience-iop-org.recursos.biblioteca.upc.edu/article/10.1088/0957-0233/8/12/005>.
- Keane, R.D.; Adrian, R.J. "Theory of cross-correlation analysis of PIV images". Applied scientific research. Vol. 49, núm. 3 (1992), p. 191-215.
- Versteeg, H.K.; Malalasekera, W. An introduction to computational fluid dynamics: the finite volume method. 2nd ed. London: Pearson Education, 2007. ISBN 9780131274983.
- Wilcox, David C. Turbulence modelling for CFD. 2nd ed. La Canada, Calif.: DCW Industries, 1998. ISBN 0963605151.