

Guía docente

205237 - AFM - Mecánica de Fluidos Avanzada

Última modificación: 18/05/2026

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

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN VEHÍCULOS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Robert Castilla

Otros:

CAPACIDADES PREVIAS

Es imprescindible haber cursado Mecánica de Fluidos.
Recomendable tener nociones de programación.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Este curso está desarrollado en forma de píldoras con temas avanzados de Mecánica de Fluidos, independientes entre sí. La metodología es con Jupyter Notebooks, realizados con Python. No es necesario tener conocimientos previos de Python, pero si es conveniente tener conocimientos básicos de programación de alto nivel (Matlab, Maple, etc...).

Hay 6 píldoras, o bloques, de 5 horas de docencia cada uno. La primera es un bloque introductorio a Python y los Jupyter Notebooks. El resto son los bloques descritos en el contenido. Los notebooks son interactivos, y los alumnos pueden descargarlos y experimentar con los cálculos, códigos, datos,...

El trabajo desarrollado en clase, discusiones, ejercicios, entregas, se realizan en grupos de 2 o 3 personas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Los objetivos están orientados tanto a la Mecánica de Fluidos como a la utilización de herramientas avanzadas para la resolución de problemas asociados.

El objetivo principal de la asignatura es proveer al estudiante de los conocimientos básicos necesarios para poder resolver problemas complejos de Mecánica de Fluidos con la ayuda de Python y Jupyter Notebooks

El estudiante aprenderá también a escribir documentos interactivos donde describirá su trabajo con:

- Resolución de ecuaciones diferenciales
- Tratamiento estadístico de datos
- Modelización de comportamiento reológico a partir de datos experimentales
- Resolución de ecuaciones no lineales con métodos numéricos
- Creación de funciones para realizar cálculos con flujos complejos (capa límite, flujo compresible,...)

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	40.00
Horas aprendizaje autónomo	45,0	60.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

Módulo 0: Introducción a computación científica con Python y Jupyter Notebooks

Descripción:

- 0.1 Numpy
- 0.2 Sympy
- 0.3 Pandas
- 0.4 Data fitting

Actividades vinculadas:

Tarea 0

Dedicación: 5h

Grupo grande/Teoría: 5h

Módulo 1: Microflujos. Lubricació i capilaritat

Descripción:

- 1.1 Introducción
- 1.2 Flujos impulsados por cortante
- 1.3 Flujos impulsados por presión
- 1.4 Flujos impulsados por tensión superficial

Actividades vinculadas:

Tarea 1

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

Módulo 2: Reología

Descripción:

- 2.1 Clasificación de fluidos
- 2.2 Fluido newtoniano generalizado
- 2.3 Fluidos viscoelásticos

Actividades vinculadas:

Tarea 2

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

Módulo 3: Turbulencia

Descripción:

- 3.1 Descripción estadística de la turbulencia
- 3.2 Escalas de flujo turbulento
- 3.3 Flujos de pared

Actividades vinculadas:

Tarea 3

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

Módulo 4: Capa límite

Descripción:

- 4.1 Capa límite laminar
- 4.2 Capa límite turbulenta
- 4.3 Control de la capa límite

Actividades vinculadas:

Tarea 4

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

Módulo 5: Flujo Compresible

Descripción:

- 5.1 Acústica y velocidad del sonido
- 5.2 Flujo isentrópico
- 5.3 Ondas de choque normales
- 5.4 Onda de choque oblicua y ondas de expansión
- 5.5 Ventilador de expansión Prandtl-Meyer

Actividades vinculadas:

Tarea 5

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 5h

Aprendizaje autónomo: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

La nota final es la media de las notas de las entregas por grupo.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Kundu, Pijush K.; Cohen, Ira M.; Dowling, David R. Fluid mechanics [en línea]. 5th ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press, cop. 2012 [Consulta: 22/06/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780123821003/fluid-mechanics>. ISBN 9780123821003.
- Rudyak, Valery Ya.; Aniskin, Vladimir M.; Maslov, Anatoly A.; Minakov, Andrey V.; Mironov, Sergey G. Micro-and nanoflows : modeling and experiments [en línea]. Cham, Switzerland: Springer, 2018 [Consulta: 03/02/2021]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5356269>. ISBN 9783319755236.
- Karniadakis, George; Beskok, Ali; Aluru, Narayan. Microflows and nanoflows: fundamentals and simulation [en línea]. New York: Springer, 2005 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/0-387-28676-4>.
- Irgens, Fridtjov. Rheology and non-newtonian fluids [en línea]. New York: Springer International Publishing, 2014 [Consulta: 03/10/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-01053-3>. ISBN 9783319010526.
- Pope, Stephen B. Turbulent flows. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2000. ISBN 0521591252.
- Song, Hongqing. Engineering fluid mechanics. Beijing, China: Metallurgical Industry Press, 2018. ISBN 9789811343490.

Complementaria:

- Schlichting, Hermann; Gersten, Klaus. Boundary-layer theory [en línea]. 9th ed. Berlin [etc.]: Springer-Verlag, 2017 [Consulta: 02/11/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-662-52919-5>. ISBN 9783662570951.
- Johansson, Robert. Numerical Python: scientific computing and data science applications with Numpy, SciPy and Matplotlib. 2nd ed. New York: Apress, 2019. ISBN 9781484242452.

RECURSOS

Otros recursos:

<https://github.com/rcIUPC/AdvancedFluidMechanics> /><https://github.com/jupyter/jupyter/wiki>