



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros Navales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

85003954 - Simulación De Fluidos Con Código Abierto

### PLAN DE ESTUDIOS

08NV - Grado En Arquitectura Naval

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	85003954 - Simulación de Fluidos con Código Abierto
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Quinto semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	08NV - Grado en Arquitectura Naval
<b>Centro responsable de la titulación</b>	08 - E.T.S. De Ingenieros Navales
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Daniel Duque Campayo (Coordinador/a)	Navales P2.06	daniel.duque@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Calderon Sanchez, Javier	javier.calderon@upm.es	Duque Campayo, Daniel

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CE 19 - Conocimiento de la hidrodinámica naval aplicada

CE 5 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

CE 7 - Conocimiento de los conceptos fundamentales de la mecánica de fluidos y de su aplicación a las carenas de buques y artefactos, y a las máquinas, equipos y sistemas navales

CT UPM 4 - Uso de las TIC

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA45 - Conocer cómo usar programas para visualizar los resultados de cálculos, tendencias estadísticas y otras aplicaciones en ingeniería

RA44 - Conocer los fundamentos de los lenguajes de modelado para representar la implementación de un algoritmo

RA10 - Resolver problemas de mecánica, mecánica de fluidos, oscilaciones y ondas relacionados con la ingeniería.

RA43 - Entender un programa informático

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Se pretende que los alumnos conozcan y apliquen distintas técnicas numéricas con el objetivo de realizar simulación de fluidos, y que tiene aplicación al cálculo y optimización de carenas, hélices y otros objetos flotantes en el campo naval. Se comenzará con una revisión de los conceptos fundamentales de la Hidrodinámica: ecuaciones de Euler y de Navier-Stokes.

Se hará especial énfasis en aplicaciones con flujo multifásico utilizando el método de volumen de fluido (VOF). Los conocimientos teóricos se aplicarán de forma práctica mediante distintos códigos, que tendrán en común ser de carácter abierto (OpenFOAM, Python, etc.), y en el entorno abierto Linux, a través de casos estándar en la mecánica de fluidos computacional.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la mecánica de fluidos computacional
2. Códigos libres y códigos abiertos. El entorno Linux
3. Ecuaciones de movimiento: continuidad, momento y energía
4. Métodos numéricos: el método de los volúmenes finitos (FVM)
5. Preprocesado: mallado y condiciones de contorno
6. Procesado: discretización de las ecuaciones de movimiento. Solución de las ecuaciones.
7. Postprocesado: generación de resultados
8. Flujo multifásico

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Lección 1: Introducción a la mecánica de fluidos computacional</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Lección 2 Parte : Introducción a Linux</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Lección 2 Parte 2 Introducción al Linux (2)</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
3	<p><b>Lección 3: Parte 1 Código libre y código abierto</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Código libre y abierto. Python (1)</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
4	<p><b>Lección 3 Parte 2: Código libre y código abierto. Python (2)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Lección 3 Parte 2: Código libre y código abierto. Python (2)</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
5	<p><b>Lección 4 Parte 1: Código libre y código abierto. Introducción a OpenFOAM (1)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Lección 4 Parte 1: Código libre y código abierto. Introducción a OpenFOAM (1)</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			

6	<p><b>Lección 4 Parte 2: Código libre y código abierto. Introducción a OpenFOAM (2)</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Cuestionario 1 (Lecciones 1 a 4)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
7	<p><b>Lección 5: El método de los volúmenes finitos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p><b>Lección 6 Parte 1: El flujo en una cavidad</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Lección 6 Parte 1: El flujo en una cavidad</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
9	<p><b>Lección 6 Parte 2: El flujo en una cavidad</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Cuestionario (Lecciones 5 y 6)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
10	<p><b>Lección 7: Flujo de Poiseuille</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Lección 7: Flujo de Poiseuille</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
11	<p><b>Lección 8: Flujo alrededor de un cilindro</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Lección 8: Flujo alrededor de un cilindro</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
12	<p><b>Lección 8 Parte 2: Flujo alrededor de un cilindro</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
13	<p><b>Lección 9 Parte 1: Rotura de una presa</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Lección 9 Parte 1: Rotura de una presa</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			
14	<p><b>Lección 9 Parte 2: Rotura de una presa</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			

15	Aplicaciones en el campo de la ingeniería naval: carenas, hélices y otros objetos flotantes Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Cuestionario 3 (Lecciones 7 a 9)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
16				<b>Evaluación final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 00:00
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Cuestionario 1 (Lecciones 1 a 4)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	30%	/ 10	CE 7 CT UPM 4 CE 19 CE 5
9	Cuestionario (Lecciones 5 y 6)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	30%	/ 10	CT UPM 4 CE 19 CE 5 CE 7
15	Cuestionario 3 (Lecciones 7 a 9)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	40%	/ 10	CE 19 CE 7 CT UPM 4 CE 5

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Evaluación final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	100%	5 / 10	CE 7 CT UPM 4 CE 19 CE 5

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CE 7 CT UPM 4 CE 19 CE 5

## 6.2. Criterios de evaluación

Los conocimientos impartidos en esta asignatura se evaluarán mediante tres (3) cuestionarios donde se pondrá en práctica lo visto en clase. El peso de estas pruebas es del 30% para los cuestionarios 1 y 2 y del 40% para el cuestionario 3.

En caso de no superar la evaluación continua, se realizará una prueba final que supondrá el 100% de la evaluación de la asignatura.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Guía de OpenFOAM	Bibliografía	La Guía de OpenFoam es un documento que servirá de base para progresar en el manejo del programa.
An introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method	Bibliografía	Autores: Versteeg and Malalasekera Editorial: Longman Scientific & Technical
MANUAL PRÁCTICO DE LINUX CON EJERCICIOS	Bibliografía	Un manual de Linux muy sencillo con algunos ejercicios. Elaborado por el profesor Luis José Sánchez González
Tutorial de Python	Recursos web	Tutorial de Python. <a href="https://docs.python.org/2/tutorial/">https://docs.python.org/2/tutorial/</a>