



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Aeronáutica y del Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**145007512 - Dinamica De Fluidos Computacional**

### PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	145007512 - Dinamica de Fluidos Computacional
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Aeronáutica Y Del Espacio
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Miguel Perez Perez	14A.SI.046.0	josemiguel.perez@upm.es	Sin horario. Sin horario fijo. Se acordará con el alumno
Roque Corral Garcia (Coordinador/a)	14A.SI.046.0	roque.corral@upm.es	Sin horario. Sin horario fijo

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Ampliacion De Matematicas
- Calculo Numerico
- Mecanica De Fluidos li
- Matematicas li
- Matematicas I
- Informatica
- Mecanica De Fluidos

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Aeroespacial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE44 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo en cualquier régimen y determinan las distribuciones de presiones y las fuerzas aerodinámicas.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

CG6 - Uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

CG9 - Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA36 - Conocimiento de los métodos de cálculo numérico fluidodinámico y capacidad para resolver los problemas de simulación numérica fluidodinámica.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura está orientada a entender algunos conceptos básicos subyacentes a los códigos de Mecánica de Fluidos Computacional. Se hace énfasis en los problemas asociados a la resolución de problemas de fluidos de forma numérica y la forma de abordarlos. Se relacionan problemas físicos con dificultades numéricas.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Mecánica Fluidos Computacional: Relevancia y evolución temporal
2. Ecuaciones de Euler y Navier-Stokes
3. Fundamentos de Propagación de Ondas: Representación de Fourier
4. Discretización Espacial: Esquemas Centrados y Descentrados
5. Discretización Temporal: Métodos Explícitos e Implícitos
  - 5.1. Esquemas Explícitos
  - 5.2. Esquemas Implícitos
6. Introducción a las Discretizaciones Espaciales
  - 6.1. Análisis en Múltiples Dimensiones
  - 6.2. Discretización Ecuaciones Euler 1D
7. Método de Volúmenes Finitos
8. Métodos de Generación de Mallas

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Mecánica Fluidos Computacional: Relevancia y evolución temporal</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2. Ecuaciones de Euler y Navier-Stokes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 3. Fundamentos de Transmisión de Ondas: Representación de Fourier.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 4. Discretización Espacial: Esquemas Centrados y Descentrados.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 5. Discretización Temporal: Métodos Explícitos e Implícitos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problema 1. Estabilidad de DF centradas y descentradas usando Euler en el tiempo.</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Tema 6. Esquemas Explícitos.</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problema 2. Efecto en la estabilidad de los términos viscosos</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	<b>Tema 7. Esquemas Implícitos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 8. Análisis en múltiples dimensiones de ecuaciones escalares</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 9. Discretización de las Ecuaciones de Euler 1D.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	<b>Problema 3. Ejemplos de Análisis de Esquemas Temporales (2h)</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
11	<b>Tema 10. Métodos de Aceleración de la Convergencia.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Problema 4b. Estimación tiempo cálculo. Comparación de Esquemas.</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	<b>Tema 11. Método de los Volúmenes Finitos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>12. Metodos de Generacion de Mallas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Tema 13. Fundamentos de flujos turbulentos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				<b>Examen Evaluacion Continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
17				<b>Examen Ordinario</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen Evaluacion Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG3 CG6 CG9 CE44

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG3 CG6 CG9 CE44

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Existe un examen de evaluación continua por el contenido global de la asignatura si se supera esta prueba con un 5.0 o más se aprueba la asignatura. La nota final es la sacada en la prueba más un punto.

Existe un examen ordinario que debe superarse con una nota mayor de 5.0

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Pulliam Libro	Bibliografía	LOMAX, H., PULLIAM, T.H., and ZINGG, D.W. ?Fundamentals of Computational Fluid Dynamics ?  Springer, 2009. ISBN: 9783642074844. 
Hirsch Libro	Bibliografía	HIRSCH, Ch., ?Numerical Computation of Internal and External Flows, Volume 1: Fundamentals of Compu-   tational Fluid Dynamics?, 2nd Edition, Butterworth-Heinemann, 2007. ISBN: 1865843830. 
Transparencias de Clase	Recursos web	Resumen de contenidos en forma de transparencias en Moodle
Apuntes de Clase	Bibliografía	Resumen contenidos de clase

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### Sub-resultados de Aprendizaje EUR-ACE

2.2: La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales

3.2: Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.

4.3: Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.