



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Aeronáutica y del  
Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

143005026 - Simulacion De Sistemas Aeronauticos

### PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario En Sistemas Del Transporte Aereo

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	143005026 - Simulacion de Sistemas Aeronauticos
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
<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>
Jose Luis Perez Benedito (Coordinador/a)	B-126	joseluis.perez@upm.es	M - 10:45 - 13:45 J - 10:45 - 13:45
Luis Izquierdo Mesa		luis.izquierdo@upm.es	Sin horario.
Jose Juan Aliaga Maraver		jj.aliaga@upm.es	Sin horario.

\* 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

El plan de estudios Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Conocimientos básicos de Geometría
- Programación básica en algunos de los lenguajes orientados a objetos
- Conocimientos básicos de Álgebra Lineal

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE10 - Comprender la problemática propia de los sistemas electrónicos terrestres y embarcados en los diferentes elementos del Sistema del Transporte Aéreo

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo de nuevos conceptos y técnicas aplicados al Sistema del Transporte Aéreo

CG4 - Comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados, y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG6 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CT3 - Gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos que son de aplicación en el entorno de los Sistemas del Transporte Aéreo.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA23 - El alumno sabe realizar simulaciones de procesos asociados al transporte aéreo

RA19 - El alumno conoce las técnicas básicas de sistemas complejos aplicables al transporte aéreo

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Aportará los conocimientos necesarios en técnicas de simulación y control aplicados a la navegación aérea, capacitando al alumno para el diseño y optimización de sistemas complejos con soluciones creativas y originales. Todo ello aplicando las modernas técnicas de modelado y simulación que permitan el análisis de los sistemas aeroespaciales.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
2. Técnicas de Simulación y Control en la Navegación Aérea
  - 2.1. Tipos de sistemas
  - 2.2. Tipos de simulación
3. Diseño de escenarios orientados a la simulación en tiempo real
  - 3.1. Técnicas de modelado
  - 3.2. Definición, composición y optimización de bases de datos visuales
  - 3.3. Conectividad y comportamiento de modelos en tiempo real
  - 3.4. Programación orientada a eventos. Entornos multiusuario
  - 3.5. Sistemas complejos de visualización de datos
4. Diseños de Sistemas de Simulación y Control
  - 4.1. Frameworks de desarrollo ?Full stack Developer?
  - 4.2. Diseño de interfaces de usuario ?cross-platform?
  - 4.3. Persistencia de datos en base de datos distribuidas y por serialización de ficheros
  - 4.4. Paralelización de procesos y llamadas asíncronas

4.5. Estudio del protocolo de comunicación para micro vehículos aéreos Mavlink

4.6. Reproducción de logs de vuelo en entornos simulados en 2D (SVG) y 3D (WebGL)

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			<b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
2	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	<b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
3	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	<b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
4	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	<b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
5	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	<b>Desarrollo de una arquitectura básica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
6	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	<b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00

7	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
8	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
9	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
11	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
12	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
13	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>

14	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Problema evaluación progresiva</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
15	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Problema evaluación progresiva</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p><b>Practica de programación</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Examen final</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p>
16				
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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG1 CT3
2	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG1 CT3
3	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG1 CT3
4	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG1 CT3
5	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG1 CT3
6	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG1 CT3
7	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG1 CT3
8	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG1 CT3

9	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG1 CT3
10	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG1 CT3
11	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG1 CT3
12	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG1 CT3
13	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG1 CT3
14	Problema evaluación progresiva	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG1 CT3

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CT3

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CT3

## 7.2. Criterios de evaluación

Los conocimientos se evaluarán mediante (véase también la tabla anterior)

La asignatura dado su eminente carácter práctico con una importante actividad de laboratorio se evalúa con:

- Trabajo individual y en grupo.
- Exposición y defensa de los trabajos realizados.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
<a href="https://www.meteor.com/tutorials">https://www.meteor.com/tutorials</a>	Recursos web	Guía para la programación de aplicaciones JavaScript
<a href="https://www.codecademy.com/learn/javascript">https://www.codecademy.com/learn/javascript</a>	Recursos web	Tutorial con ejemplos JavaScript
SVG Essential, J David Eisenberg, O'Reilly	Bibliografía	Introducción a SVG (lenguaje de marcado en XML para representación en 2D)
Threejs.org	Recursos web	Librerías para la representación en 3D para WebGL. Repositorio de ejemplos
Cesiumjs.org	Recursos web	Librerías 3D GIS para WebGL. Repositorio de ejemplos
OpenLayers.org	Recursos web	Librerías 2D GIS para WebGL. Repositorio de ejemplos
WebGL Programming Guide: Interactive 3D Graphics Programming with WebGL	Bibliografía	

Unreal Engine Real-Time 3D creation tool	Recursos web	<a href="https://www.unrealengine.com">https://www.unrealengine.com</a>
--	--------------	---

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS3

La asignatura se relaciona con el ODS4 (Educación de Calidad)