



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

143000131 - Gestión De Datos

### PLAN DE ESTUDIOS

14SA - Master Universitario En Sistemas Espaciales

### 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.....	6
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>	143000131 - Gestión de Datos
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<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>	14SA - Master Universitario en Sistemas Espaciales
<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>
Alejandro Antonio Alonso Muñoz (Coordinador/a)	ETSIT B-319	alejandro.alonso@upm.es	Sin horario. Solicitud por correo electrónico
Angel Grover Perez Muñoz	ETSIIInf 4104	angel.perez.munoz@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 Espaciales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- El plan de estudios Master Universitario en Sistemas Espaciales no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

E02 - Aplicar los métodos de análisis propios de un determinado subsistema, para verificar la adecuación del diseño del mismo

E10 - Conocer los diferentes tipos de configuraciones de subsistemas y su relación con los distintos tipos de misión y los correspondientes requisitos, así como las relaciones entre diferentes subsistemas

E20 - Conocer los subsistemas embarcados de comunicaciones y de gestión y tratamiento de datos

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA2 - En un esquema quizás demasiado elemental y en extremo simplificado un vehículo espacial no tripulado consiste en uno o varios ordenadores embarcados que se comunican a través del sistema de comunicaciones con los ordenadores de las estaciones de tierra. El mismo esquema sirve para los vehículos tripulados. Teniendo en cuenta la orientación del máster, esta asignatura está concebida de modo que el estudio del sistema embarcado de gestión de datos se analiza a través de un caso práctico

RA22 - Utiliza las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

RA19 - Se integra y forma parte activa de equipos de trabajo

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es conocer la estructura y el funcionamiento de los sistemas informáticos utilizados en misiones espaciales, en los aspectos de hardware y software.

El contenido de la asignatura está más centrado en los computadores embarcados en vehículos espaciales que en las estaciones de tierra, y más en la plataforma de gestión de datos que en los algoritmos de control y supervisión del vehículo.

El alumno debe ser capaz de comprender la arquitectura de hardware y software de un sistema embarcado, y conocer las tecnologías básicas que se utilizan para la construcción de este tipo de sistemas.

La orientación de la asignatura es descriptiva.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción.
2. Estructura de computadores.
  - 2.1. Componentes de un computador.
  - 2.2. Juego de instrucciones.
  - 2.3. Procesador, memoria, interfaces externas.
  - 2.4. Práctica 1: Elección de un computador de a bordo para una misión.
3. Programación de computadores.
  - 3.1. Lenguaje de máquina y ensamblador.
  - 3.2. Lenguajes de programación.
  - 3.3. Desarrollo de software empotrado.
  - 3.4. Práctica 2: Laboratorio de desarrollo de software embarcado.
    - 3.4.1. Sistema de desarrollo de software nativo.
    - 3.4.2. Sistema de desarrollo de software cruzado.
    - 3.4.3. Housekeeping elemental.
4. Sistemas operativos.
  - 4.1. Funciones y estructura.
  - 4.2. Componentes en un sistema operativo
  - 4.3. Sistemas empotrados.
  - 4.4. Práctica 2: Laboratorio de desarrollo de software embarcado.
    - 4.4.1. Housekeeping concurrente.
    - 4.4.2. Housekeeping distribuido.
5. Sistemas de tiempo real.
  - 5.1. Requisitos temporales.
  - 5.2. Programas concurrentes. Tareas.
  - 5.3. Práctica: Tareas en Ada Ravenscar.
  - 5.4. Planificación del procesador.
  - 5.5. Práctica 2: Laboratorio de desarrollo de software embarcado.

5.5.1. Housekeeping de tiempo real.

5.5.2. OBDH completo.

6. Arquitectura del sistema de gestión de datos.

6.1. Verificación y validación del sistema

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Introducción</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Estructura de computadores</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Estructura de computadores</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Estructura de computadores</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Estructura de computadores</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estructura de computadores</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Programación de computadores.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Programación de computadores</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Programación de computadores.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Sistemas operativos.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Parcial 1: temas 1,2 y 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
9	<b>Sistemas operativos.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sistemas operativos.</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Sistemas de tiempo real.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Sistemas de tiempo real.</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Sistemas de tiempo real.</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12	<b>Sistemas de tiempo real</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sistemas de tiempo real.</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		<b>Sistemas de tiempo real</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Arquitectura del sistema de gestión de datos</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Sistemas de tiempo real</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15				
16				
17				<p><b>Parcial 1: Temas 1, 2, 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Parcial 2: Temas 4, 5, 6</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Práctica 1: Elección del computador de a bordo para una misión</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Práctica 2: laboratorio de desarrollo de software embarcado</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00</p>

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
8	Parcial 1: temas 1,2 y 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	25%	3.5 / 10	E10
17	Parcial 1: Temás 1, 2, 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	25%	3.5 / 10	E02 E10 E20
17	Parcial 2: Temás 4, 5, 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	25%	3.5 / 10	
17	Práctica 1: Elección del computador de a bordo para una misión	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	3.5 / 10	E02 E10 E20
17	Práctica 2: laboratorio de desarrollo de software embarcado	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	35%	3.5 / 10	E02 E20

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Parcial 1: Temás 1, 2, 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	25%	3.5 / 10	E02 E10 E20
17	Parcial 2: Temás 4, 5, 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	25%	3.5 / 10	

17	Práctica 1: Elección del computador de a bordo para una misión	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	3.5 / 10	E02 E10 E20
17	Práctica 2: laboratorio de desarrollo de software embarcado	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	35%	3.5 / 10	E02 E20

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
La evaluación consiste en un conjunto de preguntas cortas.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3.5 / 10	E02 E10 E20
Práctica 1: Elección del computador de a bordo para una misión	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	15%	3.5 / 10	E02 E10 E20
Práctica 2: laboratorio de desarrollo de software embarcado	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	35%	3.5 / 10	E02 E20

## 7.2. Criterios de evaluación

La asignatura consta de dos partes: teoría y prácticas, que se evalúan por separado, según se detalla a continuación. Para aprobar la asignatura se debe alcanzar un 5 sobre 10 en el promedio ponderado de ambas partes.

La evaluación progresiva se basa en la realización de dos exámenes parciales. Si en el parcial 1 no se obtiene una nota mínima de 3,5, se podrá realizar el parcial de nuevo en el examen global. La calificación de esta asignatura incluye la parte teórica y prácticas. La evaluación se realizará mediante pruebas escritas, en el marco de la normativa reguladora de los sistemas de evaluación de la UPM. La evaluación de la práctica 1 se hará en función de la memoria realizada en grupo. La evaluación de la práctica 2 se realizará en base a la asistencia y aprovechamiento a las clases de este laboratorio.

Los criterios en la evaluación global coincide con la progresiva. Los alumnos podrían realizar un examen del primer parcial, con el mismo día del segundo parcial.

La nota final se calcula de la siguiente forma:

Exámenes escritos 50 %

- Examen parcial 1 25 %
- Examen parcial 2 25 %

$nota\_parciales = 0.5 * nota\_Parcial\_1 + 0.5 * nota\_Parcial\_2$

Prácticas 50 %

$nota\_prácticas = 0.3 * nota\_Práctica\_1 + 0.7 * nota\_Práctica\_2$

Nota final =  $0.5 * nota\_parciales + 0.5 * nota\_prácticas$

mínimo de 3,5 en cada nota parcial

Los criterios de evaluación en la convocatoria extraordinaria coinciden con la ordinaria.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Sistemas de tiempo real y programación	Bibliografía	A. Burns and A.J. Wellings. Analysable Real-Time Systems. Addison-Wesley, 2016. 
Sistemas operativos	Bibliografía	Operating System Concepts Essentials. Abraham Silberschatz, Peter Galvin, y Greg  Gagne, 2nd ed., 2013, John Wiley
Estructura de computadores	Bibliografía	William Stallings. Computer Organization and Architecture. 11th edition, 2019.  Pearson.

Laboratorio UPMSat-2	Equipamiento	Sistema de desarrollo, validación y verificación del software embarcado del satélite UPMSat-2
Sistema de desarrollo de software y computadores empotrados	Equipamiento	Se sigue un enfoque "HomeLab". Los alumnos instalan el software de desarrollo en sus portátiles y se les proporcionan los computadores empotrados con el cableado necesario.
Ingeniería de software	Bibliografía	Ian Sommerville, Software Engineering, International Edition, 2011, Pearson

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### Objetivos de desarrollo sostenible. Objetivos de desarrollo sostenible.

La impartición de esta asignatura se ilustra con ejemplos de microsátélites y nanosatélites que son piezas fundamentales del llamado "new space". Esta nueva forma de abordar el sector espacial está alineada con el objetivo de desarrollo sostenible "9 industria, innovación e infraestructuras" puesto que facilita las metas 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 y 9.5 de dicho objetivo.