



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

143000131 - Gestión De Datos

PLAN DE ESTUDIOS

14SA - Master Universitario En Sistemas Espaciales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo 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..... | 2 |
| 5. Cronograma..... | 5 |
| 6. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 7. Recursos didácticos..... | 10 |
| 8. Otra información..... | 11 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 143000131 - Gestión de Datos |
| No de créditos | 4.5 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Segundo semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 14SA - Master Universitario en Sistemas Espaciales |
| Centro responsable de la titulación | 14 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Aeronáutica Y Del Espacio |
| Curso académico | 2023-24 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|-----------------|---------------------------|---|
| Miguel Angel De Miguel Cabello (Coordinador/a) | ETSIT B323-1 | miguel.demiguel@upm.es | Sin horario. http://www.dit.upm.es/~mmiguel/ |
| Alejandro Antonio Alonso Muñoz | ETSIT B-319 | alejandro.alonso@upm.es | Sin horario. http://www.dit.upm.es/~aalonso/ |

| | | | |
|--------------------------|------|--------------------------|--------------|
| Angel Grover Perez Muñoz | 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. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. 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

3.2. 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

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. 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.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción.

- 1.1. Gestión de datos en misiones espaciales.
- 1.2. Arquitectura de un sistema informático.
- 1.3. Requisitos, limitaciones y proceso de diseño.

2. Estructura de computadores.

- 2.1. Componentes de un computador.
- 2.2. Juego de instrucciones.
- 2.3. Procesador, memoria, interfaces externas.
- 2.4. Requisitos físicos e implementaciones.
- 2.5. 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. Compilación, montaje y carga.
- 3.4. Desarrollo de software empotrado.
- 3.5. Práctica 2: Laboratorio de desarrollo de software embarcado.
 - 3.5.1. Sistema de desarrollo de software nativo.
 - 3.5.2. Sistema de desarrollo de software cruzado.
 - 3.5.3. Housekeeping elemental.

4. Sistemas operativos.

- 4.1. Funciones y estructura.
- 4.2. Interfaz de programación.
- 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. Requisitos funcionales y no funcionales.

6.2. Arquitectura de hardware.

6.3. Arquitectura de software.

6.4. Verificación y validación del sistema

7. Ciclo de vida y estándares.

7.1. Procesos del ciclo de vida del software.

7.2. Sistemas críticos.

7.3. Introducción a los estándares ECSS sobre software.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad en aula | Actividad en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|---|--------------------------|----------------|---------------------------|
| 1 | Introducción Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| | Introducción Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Introducción Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| | Estructura de computadores Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Estructura de computadores Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| | Estructura de computadores Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 4 | Estructura de computadores Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| | Estructura de computadores Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 5 | Estructura de computadores Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | |
| | Estructura de computadores Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 6 | Estructura de computadores Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | | |
| | Programación de computadores. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|--|
| 7 | <p>Programación de computadores. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Programación de computadores. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 8 | <p>Programación de computadores. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Sistemas operativos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Evaluación global de los dos parciales EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</p> <p>Parcial 1 Ev. Progresiva Preguntas cortas de los temas 1,2 y 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> |
| 9 | <p>Sistemas operativos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Sistemas operativos. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | | |
| 10 | <p>Sistemas de tiempo real. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Sistemas de tiempo real. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 11 | <p>Sistemas de tiempo real. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Sistemas de tiempo real. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | | |
| 12 | <p>Sistemas de tiempo real. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Arquitectura del sistema de gestión de datos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 13 | <p>Arquitectura del sistema de gestión de datos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Arquitectura del sistema de gestión de datos Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| 14 | <p>Arquitectura del sistema de gestión de datos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Arquitectura del sistema de gestión de datos Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | | |
| 15 | <p>Ciclo de vida y estándares. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ciclo de vida y estándares. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 16 | <p>Ciclo de vida y estándares. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ciclo de vida y estándares. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | | |
| 17 | | | | <p>Parcial 2 Ev. Progresiva/Global La evaluación consiste en un conjunto de preguntas cortas de los temas 4,5,6 y 7. El examen global incluye todos los temas. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p> <p>Práctica 1: Elección del computador de a bordo para una misión TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p> <p>Práctica 2: laboratorio de desarrollo de software embarcado TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua 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.

* 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.

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 |
|------|---|---|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 8 | Parcial 1 Ev. Progresiva Preguntas cortas de los temas 1,2 y 3 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00 | 25% | 4 / 10 | E10 |
| 17 | Parcial 2 Ev. Progresiva/Global La evaluación consiste en un conjunto de preguntas cortas de los temas 4,5,6 y 7. El examen global incluye todos los temas. | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 25% | 4 / 10 | |
| 17 | Práctica 1: Elección del computador de a bordo para una misión | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Presencial | 00:00 | 25% | 4 / 10 | E02 E10 E20 |
| 17 | Práctica 2: laboratorio de desarrollo de software embarcado | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:00 | 25% | 4 / 10 | E02 E20 |

6.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 8 | Evaluación global de los dos parciales | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 50% | 4 / 10 | E02 E10 E20 |

6.1.3. 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% | 4 / 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 | 25% | 4 / 10 | E02 E10 E20 |
| Práctica 2: laboratorio de desarrollo de software embarcado | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 00:00 | 25% | 4 / 10 | E02 E20 |

6.2. 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 en el promedio ponderado de ambas partes, según se detalla más adelante.

La evaluación progresiva se basa en la realización de dos exámenes uparciales, un examen en la semana 5, y otro examen en la fecha de la convocatoria ordinaria. Si en el parcial 1 no se obtiene una nota mínima de 4, 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.

La nota final se calcula de la siguiente forma:

Parciales 50 %

Examen parcial 1 25 %

Examen parcial 2 25 %

Parcial 1 y 2 incluyen preguntas cortas de aplicación

$$\text{nota_parciales} = 0.5 * \text{nota_Parcial_1} + 0.5 * \text{nota_Parcial_2}$$

Prácticas 50 %

$$\text{nota_prácticas} = 0.5 * \text{nota_Práctica_1} + 0.5 * \text{nota_Práctica_2}$$

Nota final = 0.5*nota_parciales + 0.5*nota_prácticas
mínimo de 4.0 en cada nota parcial

7. Recursos didácticos

7.1. 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. |

8. Otra información

8.1. 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.