



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000632 - Programación De Sistemas

PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado En Ingenieria De Organizacion

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.....	10
8. Recursos didácticos.....	15
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000632 - Programación de Sistemas
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IR - Grado en Ingeniería de Organización
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Daniel Galan Vicente (Coordinador/a)	Automática	daniel.galan@upm.es	Sin horario. Pedir por correo electrónico

* 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

- Fundamentos De Programación

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Programación en lenguaje C

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de organización

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional

4.2. Resultados del aprendizaje

RA107 - Diseñar e implementar algoritmos

RA106 - Entender el funcionamiento de un sistema operativo

RA104 - Programar en lenguajes de alto nivel.

RA105 - Entender el funcionamiento de un computador.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Programación de Sistemas proporciona al estudiante una comprensión integral del funcionamiento interno de los computadores, abordando desde una perspectiva aplicada aspectos clave como la arquitectura de los sistemas, los algoritmos y estructuras de datos fundamentales, la gestión de la memoria y el papel del sistema operativo en la ejecución de procesos. A través del diseño e implementación de algoritmos, se fomenta el pensamiento estructurado y racional, clave en el desarrollo de soluciones informáticas eficientes. Asimismo, se busca que el estudiante adquiera competencias para analizar el rendimiento de sistemas y comprenda la interacción entre el hardware y el software. La asignatura combina teoría, ejercicios prácticos y evaluación progresiva, promoviendo un aprendizaje activo y continuado. Aunque no existen requisitos previos obligatorios, se recomienda haber cursado asignaturas de fundamentos de programación y tener conocimientos básicos de lenguaje C.

5.2. Temario de la asignatura

1. Algoritmos y estructuras de datos
 - 1.1. Concepto de Algoritmo
 - 1.2. Algoritmos de ordenación
 - 1.2.1. Motivación y aplicaciones
 - 1.2.2. Implementación de algoritmos clásicos
 - 1.2.3. Comparación de eficiencia
 - 1.3. Recursividad
 - 1.3.1. Definición y funcionamiento
 - 1.3.2. Casos base y recursión infinita
 - 1.3.3. Ejemplos prácticos
 - 1.4. Memoria Dinámica
 - 1.4.1. Reserva y liberación de memoria
 - 1.4.2. Punteros y referencias
2. Arquitectura de Ordenadores
 - 2.1. Arquitectura de Von Neumann
 - 2.1.1. Modelo y componentes
 - 2.1.2. Implicaciones en el rendimiento
 - 2.2. Organización del hardware
 - 2.2.1. Unidad de procesamiento
 - 2.2.2. Memoria principal y secundaria
 - 2.2.3. Buses de comunicación
 - 2.3. Juegos de instrucciones
 - 2.3.1. Tipos de instrucciones
 - 2.3.2. Ejecución de instrucciones
3. Sistemas Operativos
 - 3.1. Funciones básicas del sistema operativo
 - 3.2. Procesos y gestión de procesos

3.2.1. Creación, estados y planificación

3.2.2. Comunicación y sincronización

3.3. Gestión de memoria

3.3.1. Segmentación y paginación

3.3.2. Memoria virtual

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación de la asignatura. Introducción a la programación de sistemas Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios de repaso de C Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
2	<p>Algoritmos de ordenación: conceptos y ejemplos Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios guiados sobre ordenación Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Lectura sobre eficiencia algorítmica Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p> <p>Retos prácticos - Ver Criterios OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
3	<p>Recursividad Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios recursivos Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Lectura sobre recursividad Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>

4	<p>Algoritmos de ordenación recursivos Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de ejercicios de ordenación recursiva Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Lectura sobre ordenación recursiva Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p> <p>Retos prácticos - Ver Criterios OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
5	<p>Memoria dinámica Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica con malloc/free y estructuras dinámicas simples Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Lectura técnica sobre gestión de memoria Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
6	<p>Estructuras dinámicas: listas, pilas, colas, árboles Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios prácticos sobre estructuras enlazadas Duración: 01:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Lectura sobre estructuras de datos Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
7	<p>Repertorio de instrucciones Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Lectura sobre la Arquitectura de Von Neumann Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>PE 1 - Prueba de evaluación de la Parte 1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver</p>

				<p>Criterios</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
8	<p>La unidad aritmético-lógica Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Lectura y Simulación de instrucciones Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p> <p>Retos prácticos - Ver Criterios</p> <p>OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
9	<p>Unidad de control Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Lectura sobre tipos de instrucciones Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
10	<p>Gestión de la memoria Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Lectura sobre tipos de memoria Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
	<p>Gestión de la memoria Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Lectura sobre Sistemas Operativos Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios</p>

11				<p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p> <p>Retos prácticos - Ver Criterios OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
12	<p>Sistemas de entrada/salida Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Lectura sobre paginación Duración: 00:30 AIV: Aula invertida</p>	<p>Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:10</p> <p>Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:30</p>
13				
14				<p>PE 2 - Prueba de evaluación de la Parte 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p>
15				
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
2	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	
2	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
2	Retos prácticos - Ver Criterios	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
3	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	
3	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
4	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	
4	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
4	Retos prácticos - Ver Criterios	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
5	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	

5	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
6	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	
6	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
7	PE 1 - Prueba de evaluación de la Parte 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG6
7	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	
7	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
8	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	
8	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
8	Retos prácticos - Ver Criterios	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
9	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	
9	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
10	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	

10	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
11	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	
11	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
11	Retos prácticos - Ver Criterios	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
12	Cuestionarios sobre temáticas relacionadas con las clases - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
12	Entrega de ejercicios prácticos - Ver Criterios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:30	%	/ 10	CG1 CG2 CG6
14	PE 2 - Prueba de evaluación de la Parte 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG6

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	PE 1 - Prueba de evaluación de la Parte 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG6
14	PE 2 - Prueba de evaluación de la Parte 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG6

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de evaluación de la Parte 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG1 CG6
Prueba de evaluación de la Parte 1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	50%	5 / 10	CG1 CG2 CG6

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se estructura en tres modalidades: progresiva, global y extraordinaria, todas ellas divididas en dos partes correspondientes a los bloques temáticos del curso (Programación de algoritmos y Arquitectura de computadores).

Evaluación Progresiva

- Se realizarán **dos exámenes parciales liberatorios**, uno por cada parte de la asignatura, cada uno con un peso del 50% sobre la nota final.
- Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 en cada uno de los exámenes.

Además, se desarrollarán:

- Cuestionarios online semanales, realizados al inicio de clase, sobre materiales (lecturas o vídeos) vistos fuera del aula.
- Entregas de ejercicios prácticos semanales, relacionados con los contenidos de cada sesión.
- Retos de programación, planteados a lo largo de la asignatura.

Bonificación en evaluación progresiva:

Si el estudiante entrega y son correctos al menos el 70% de los ejercicios prácticos, obtendrá +0.5 puntos adicionales en la nota del examen de la parte correspondiente.

Si el estudiante aprueba el 75% de los cuestionarios, obtendrá +0.5 puntos adicionales en la nota del examen de la parte correspondiente.

Cada reto resuelto correctamente supondrá una bonificación de +0.5 puntos adicionales en el examen correspondiente, siempre que el estudiante sea el primero de la clase en resolverlo de forma totalmente correcta.

Estas bonificaciones solo se aplicarán si se contribuyen a mejorar la calificación final y no podrán compensar notas inferiores a 4 puntos.

Estas bonificaciones no se aplicarán a la evaluación global ni extraordinaria.

Evaluación Global

- Consiste en dos exámenes, uno por cada parte de la asignatura, con un peso del 50% cada uno.
- Si se ha liberado alguna de las Partes de la asignatura no es necesario realizar el examen correspondiente.
- Será necesario obtener una calificación mínima de 5 en cada uno de los dos bloques para aprobar la asignatura.

Evaluación Extraordinaria

- Se realizará un examen por cada parte de la asignatura.
- Cada uno de ellos ponderará el 50% de la calificación total.
- Será necesario alcanzar una calificación mínima de 5 en ambas partes para superar la asignatura.
- Si se ha liberado alguna de las Partes de la asignatura no es necesario realizar el examen correspondiente.

Nota: La fecha definitiva de las pruebas de evaluación serán las indicadas en el Plan de Organización Docente del Centro.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Modern Operating Systems, Andrew S. Tanenbaum, H. Bos, Pearson	Bibliografía	
Computer Architecture: A Quantitative Approach, John L. Hennessy and David A. Patterson, Morgan Kaufmann	Bibliografía	
Página del curso en Moodle	Recursos web	
Kernighan, B. W., & Ritchie, D. M. (1988). The C Programming Language. Prentice Hall.	Bibliografía	
Compilador GCC y entorno de programación en C	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Información reseñable

- Esta asignatura tiene una parte de la asignatura con un enfoque eminentemente práctico, por lo que se recomienda al estudiante asistir regularmente a clase con un equipo portátil desde el cual pueda programar y realizar actividades en el aula.
- La participación activa en las sesiones prácticas y en los cuestionarios iniciales favorece el seguimiento de la asignatura y permite acceder a bonificaciones en los exámenes.
- El seguimiento continuo del curso permite, en muchos casos, superar la asignatura sin necesidad de recurrir a la prueba final ordinaria.

Consejos en caso de no aprobar Fundamentos de Programación

- En caso de no aprobar Fundamentos de Programación, el esfuerzo necesario para aprobar la Parte 1 de la asignatura es comparativamente mucho mayor.
- Considere obtener los conocimientos básicos en Programación antes de matricularse en esta asignatura.

Objetivos de Desarrollo Sostenible

La asignatura Programación de Sistemas contribuye a los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

- ODS 4 ? Educación de calidad: se promueve el aprendizaje activo, el pensamiento crítico y la autonomía del estudiante mediante metodologías centradas en la resolución de problemas y el desarrollo de competencias técnicas.
- ODS 9 ? Industria, innovación e infraestructura: se fomenta la comprensión de los fundamentos que sustentan las tecnologías digitales actuales, con especial énfasis en la arquitectura de computadores y los sistemas operativos, pilares de la infraestructura digital moderna.

Para ello, se utilizan metodologías activas que combinan teoría, práctica, ejercicios semanales, trabajo autónomo y evaluación progresiva. La estructura docente está diseñada para reforzar el aprendizaje continuo, reducir el impacto del estrés evaluativo y favorecer la adquisición progresiva de competencias clave en ingeniería y programación.