



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105001012 - Representación E Intercambio De Datos

PLAN DE ESTUDIOS

10CD - Grado En Ciencia De Datos E Inteligencia Artificial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105001012 - Representación e Intercambio de Datos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10CD - Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Antonio Barbero Alvarez (Coordinador/a)	4310	m.balvarez@upm.es	L - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 16:00
Francisco Javier Soriano Camino	4309	javier.soriano@upm.es	L - 15:00 - 17:00 X - 15:00 - 17:00 J - 15:00 - 17:00

Fco. Javier Yaguez Garcia	D4308	javier.yaguez@upm.es	L - 12:00 - 14:00 M - 14:00 - 16:00 V - 10:00 - 12:00
---------------------------	-------	----------------------	---

* 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 La Programación
- Programación Para Ciencia De Datos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Bases de datos
- Programación en Python

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE06 - Capacidad para describir los fundamentos de las infraestructuras de gestión e intercambio de datos: hardware, sistemas operativos, bases de datos, redes de computadores.

CE07 - Capacidad de diseñar e implementar sistemas de información (incluyendo modelos de datos y estrategias de gestión de datos) dimensionados para gestionar el volumen, velocidad y variedad de los datos, de forma adecuada para su almacenamiento, procesamiento y acceso para tratamientos posteriores.

CG06 - Identificar y utilizar las tecnologías de la información y las comunicaciones más adecuadas en el ámbito de la ingeniería.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA87 - RA-APID-2 Utilizar librerías disponibles en diferentes entornos de programación para tratar (analizar, generar, etc.) de manera automática documentos de marcado de datos

RA88 - RA-APID-14 Diseñar e implementar API para acceso a datos y servicios basados en tecnología Web

RA86 - RA-APID-1 Conocer y utilizar las principales arquitecturas, protocolos y lenguajes y notaciones de marcado existentes para representar e intercambiar datos en entornos distribuidos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se centra en estudiar cómo se realiza el intercambio de datos entre aplicaciones distribuidas a través de Internet. Para ello, se explicarán los conceptos fundamentales de la arquitectura de comunicaciones TCP/IP, sus protocolos y los principales servicios de nivel de aplicación.

Se pondrá énfasis en la arquitectura del principal servicio de Internet: la World Wide Web, entendida ésta como un espacio de información de recursos interrelacionados cuyos elementos de diseño principales son la identificación de recursos, la representación del estado de los recursos y los protocolos que admiten la interacción entre los agentes y los recursos en ese espacio global. Se relacionarán los componentes básicos del diseño, las restricciones y las buenas prácticas con los principios y propiedades que admiten.

La elección de un formato de datos adecuado marca una diferencia en la velocidad de programación y rendimiento de las aplicaciones intensivas en datos. La asignatura introducirá de forma comparativa dos de los formatos de datos más populares para aplicaciones web, JSON y XML.

Seguidamente, se introducirá la Arquitectura Orientada a Servicios y su implementación mediante Servicios Web XML. Se presentará a continuación el patrón arquitectónico REST y las restricciones que implica a la hora de diseñar el intercambio de datos y los propios servicios, y su implementación en servicios RESTful intensivos en datos.

Finalmente, se introducirá la Arquitectura Guiada por Eventos y las propiedades que introduce en una aplicación distribuida, con énfasis en cómo éstas facilitan el acceso a los datos y al contexto necesario para tomar mejores decisiones de negocio. Se profundizará en el modelo pub/sub, en el modelo de streaming de eventos de dicha arquitectura y en posibles implementaciones, como puede ser la del protocolo MQTT entre otras.

A lo largo de la asignatura, se realizará una serie de prácticas que permitirán consolidar los conocimientos adquiridos y desarrollar competencia en su uso práctico.

5.2. Temario de la asignatura

1. Presentación
2. Formatos de representación
 - 2.1. Tecnologías XML
 - 2.2. JSON
 - 2.3. Otros
3. Comunicaciones de datos en Internet
 - 3.1. La arquitectura de comunicaciones TCP/IP
 - 3.2. Nivel de red. El protocolo IP
 - 3.3. Nivel de transporte. El protocolo TCP, UDP
 - 3.4. Nivel de aplicación. El protocolo http, DNS
 - 3.5. La Arquitectura de la WWW
4. Tecnologías de servicios
 - 4.1. La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA). Servicios Web XML
 - 4.2. Estilos arquitectónicos basados en red. REST y Servicios RESTful
 - 4.3. La Arquitectura Guiada por Eventos. Middleware pub/sub. MQTT

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 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Formatos de representación: XML Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Formatos de representación: XML Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Formatos de representación: JSON Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Formatos de representación: JSON Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Formatos de representación: JSON Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Formatos de representación: JSON Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Formatos de representación: JSON Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Comunicaciones de datos en Internet Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Comunicaciones de datos en Internet Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p>Comunicaciones de datos en Internet Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega práctica XML/JSON TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
8	<p>Comunicaciones de datos en Internet Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

9	<p>Comunicaciones de datos en Internet Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>La Arquitectura de la WWW Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Tecnologías de servicios: SOA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tecnologías de servicios: REST Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega práctica TCP/IP TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
12	<p>Tecnologías de servicios: REST Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Tecnologías de servicios: REST Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tecnologías de servicios: EDA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Tecnologías de servicios: EDA Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega práctica REST TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
15	<p>Tecnologías de servicios: EDA Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16				<p>Entrega práctica Pub/Sub TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
17	<p>Otras actividades formativas/evaluación Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Otras actividades formativas/evaluación Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Examen de teoría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:30</p> <p>Reentrega de práctica XML/JSON (suspensa o no entregada en el periodo establecido) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>Reentrega de práctica TCP/IP (suspensa o no entregada en el periodo establecido) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>Reentrega de práctica REST (suspensa o no entregada en el periodo establecido) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p>

				<p>Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>Reentrega práctica Pub/Sub (suspensa o no entregada en el periodo establecido) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>Examen de prácticas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:45</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
7	Entrega práctica XML/JSON	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CE07 CB05
11	Entrega práctica TCP/IP	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CB05 CE06
14	Entrega práctica REST	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CE07 CB05 CE06
16	Entrega práctica Pub/Sub	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CE07 CB05 CE06
17	Examen de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	60%	4 / 10	CE07 CE06
17	Examen de prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:45	20%	5 / 10	CE07 CG06

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	60%	4 / 10	CE07 CE06

17	Reentrega de práctica XML/JSON (suspensa o no entregada en el periodo establecido)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CE07 CB05
17	Reentrega de práctica TCP/IP (suspensa o no entregada en el periodo establecido)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CB05 CE06
17	Reentrega de práctica REST (suspensa o no entregada en el periodo establecido)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CE07 CB05 CE06
17	Reentrega práctica Pub/Sub (suspensa o no entregada en el periodo establecido)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CE07 CB05 CE06
17	Examen de prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:45	20%	5 / 10	CE07 CG06

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	60%	4 / 10	CE07 CE06
Reentrega de práctica XML/JSON (suspensa o no entregada en el periodo establecido)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CE07 CB05
Reentrega de práctica TCP/IP (suspensa o no entregada en el periodo establecido)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CE06 CG06 CB05
Reentrega de práctica REST (suspensa o no entregada en el periodo establecido)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CE07 CB05 CE06
Reentrega práctica Pub/Sub (suspensa o no entregada en el periodo establecido)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG06 CE07 CB05 CE06

Examen de prácticas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:45	20%	5 / 10	CE07 CG06
---------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--------------

7.2. Criterios de evaluación

La asignatura se divide en una parte teórica (conceptos y su aplicación) y práctica (Utilización de formatos de representación de datos, utilización de herramientas TCP/IP y desarrollo de software: servicios RESTful y software basado en eventos). La parte teórica tiene un peso del 60% de la calificación final. La parte práctica tiene un peso del 40% de la calificación final, teniendo todas las prácticas que la conforman el mismo peso relativo.

Una vez se haya obtenido una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en la parte teórica, una calificación mínima de 5 sobre 10 en la parte teórica y se hayan superado con 5 o más puntos sobre 10 todas y cada una de las entregas de prácticas (actividades obligatorias), se le realizará la media ponderada de las dos partes según los pesos anteriores, y superará la asignatura si dicha media ponderada es de 5 o más puntos sobre 10.

Tanto la parte teórica, cuando tenga una calificación de 4 o más puntos sobre 10, como la parte práctica, cuando tenga una calificación de 5 o más puntos sobre 10, se guardarán hasta la convocatoria extraordinaria de julio.

Entre cursos diferentes y mientras no cambie el programa de prácticas de la asignatura, se guardará la parte práctica cuando esté superada completamente con una una nota de 5 o más puntos sobre 10 (cada una de las prácticas y examen). La parte teórica no se guarda entre cursos.

Tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria se podrá repetir la entrega de las prácticas suspensas (con nota menor que 5 puntos sobre 10) o no entregadas y se realizará una prueba de evaluación global que cubrirá todos los contenidos de la asignatura. Para superar la asignatura, deberá obtener los mismos mínimos que en la evaluación progresiva.

Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

Ante la comprobación de fraude académico durante el desarrollo de pruebas de evaluación, se aplicará lo recogido en el artículo 13 de la Normativa de Evaluación UPM aprobada en Consejo de Gobierno de 26 de mayo de 2022.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Sitio web Moodle de la asignatura	Recursos web	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php
Computer Networking: A Top-Down Approach	Bibliografía	Computer Networking: A Top-Down Approach, 8th edition. James F. Kurose & Keith W. Ross. Addison Wesley, 2020.
XML Schema	Bibliografía	Eric van der Vlist, XML Schema: The W3C's Object-Oriented Descriptions for XML. O'Reilly
Introduction to JavaScript Object Notation	Bibliografía	Lindsay Bassett Introduction to JavaScript Object Notation: A To-the-Point Guide to JSON. O'Reilly. 2015
RESTful API Design	Bibliografía	RESTful API Design: Matthias Biehl
Building RESTful Python Web Services	Bibliografía	Building RESTful Python Web Services. Packt Publishing, 2016
Hands-On MQTT Programming with Python	Bibliografía	Gaston C. Hillar, Hands-On MQTT Programming with Python: Work with the lightweight IoT protocol in Python, Packt Publishing, 2018
Architecture of the WWW	Bibliografía	H. Halpin; Social Semantics. The Search for Meaning on the Web. Springer, Semantic Web and Beyond 13 (Ch.2 Architecture of the World Wide Web), DOI 10.1007/978-1-4614-1885-6 2, Springer Science+Business Media New York 2013

Tim Berners-Lee; Architectural and Philosophical Notes	Recursos web	https://www.w3.org/DesignIssues/
Jacobs I, Walsh N (2004) Architecture of the World Wide Web. Technical report, W3C.	Recursos web	http://www.w3.org/TR/webarch/