



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de
Sistemas Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615001012 - Representación E Intercambio De Datos

PLAN DE ESTUDIOS

61CD - Grado En Ciencia De Datos E Inteligencia Artificial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - 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.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615001012 - 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	61CD - Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Borja Bordel Sanchez	4414	borja.bordel@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web de la ETSISI al comienzo del cuatrimestre

Tomas Enrique Robles Valladares (Coordinador/a)	4404	tomas.robles@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en la web de la ETSISI al comienzo del cuatrimestre
--	------	---------------------	--

* 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

- Programación en Python
- Bases de datos

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

RA67 - Utilizar librerías disponibles en diferentes entornos de programación para tratar (analizar, generar, etc.) de manera automática documentos de marcado de datos

RA68 - Diseñar e implementar API para acceso a datos y servicios basados en tecnología Web

RA66 - 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	1. Presentación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 2- Formatos de Representación-S1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	2- Formatos de Representación-S2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	2- Formatos de Representación- Laboratorio 2.1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 2.1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
3	2- Formatos de Representación-S3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	2- Formatos de Representación- Laboratorio 2.2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 2.2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
4	2- Formatos de Representación-S4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	2- Formatos de Representación- Laboratorio 2.3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 2.3 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
5	3- Comunicaciones de datos en Internet-S1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	2- Formatos de Representación- Laboratorio 2.4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 2.4 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
6	3- Comunicaciones de datos en Internet-S2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	3- Comunicaciones de datos en Internet- Laboratorio 3.1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 3.1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
7	3- Comunicaciones de datos en Internet-S3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 3- Comunicaciones de datos en Internet-Problemas 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8	3- Comunicaciones de datos en Internet-S4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 3- Comunicaciones de datos en Internet-S5 Duración: 02:00			

	LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	3- Comunicaciones de datos en Internet- Problemas 2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	3- Comunicaciones de datos en Internet- Laboratorio 3.2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 3.2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
10	3.5- La Arquitectura de la WWW Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	3- Comunicaciones de datos en Internet- Laboratorio 3.3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 3.3 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
11	3.5- La Arquitectura de la WWW- Problemas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 4- Tecnologías de Servicios-S1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 4- Tecnologías de Servicios-S2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4- Tecnologías de Servicios- Laboratorio 4.1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 4.1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
13	Tema 4- Tecnologías de Servicios-S3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4- Tecnologías de Servicios- Laboratorio 3.2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 4.2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
14	Tema 4- Tecnologías de Servicios-S4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4- Tecnologías de Servicios- Laboratorio 4.3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 4.3 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
15	Tema 4- Tecnologías de Servicios-S5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4- Tecnologías de Servicios- Problemas 1 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Laboratorio-Evaluación EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
16				
17				Examen Teoría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 04:00 Laboratorio-Evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00 Prácticas de Laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global No presencial Duración: 00:00

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	Laboratorio 2.1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	1.25%	5 / 10	CB05 CE07
3	Laboratorio 2.2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	1.25%	5 / 10	CB05 CE07
4	Laboratorio 2.3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	1.25%	5 / 10	CB05 CE07
5	Laboratorio 2.4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	1.25%	5 / 10	CB05 CE07
6	Laboratorio 3.1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	1%	5 / 10	CB05 CE07
9	Laboratorio 3.2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2%	5 / 10	CB05 CE07
10	Laboratorio 3.3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2%	5 / 10	CB05 CE07
12	Laboratorio 4.1	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.5%	5 / 10	CB05

13	Laboratorio 4.2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	2.5%	5 / 10	CE07 CB05
14	Laboratorio 4.3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CE07 CB05
15	Laboratorio-Evaluación	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CE07 CB05
17	Examen Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	60%	4 / 10	CG06 CE06 CE07

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	60%	4 / 10	CG06 CE06 CE07
17	Laboratorio-Evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CE07 CB05
17	Prácticas de Laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	00:00	20%	5 / 10	CB05 CE07

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	02:00	60%	4 / 10	CG06 CE06 CE07
Laboratorio-Evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	5 / 10	CB05 CE07

Prácticas de Laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	20%	5 / 10	CB05 CE07
--------------------------	--	------------	-------	-----	--------	--------------

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva consistirá en las pruebas descritas en el cronograma. Durante el curso el alumno realizará diferentes prácticas que debe entregar y serán calificadas. Los exámenes teóricos y prácticos se realizan al final del curso. Para poder aprobar la asignatura es obligatorio haber superado las calificaciones mínimas en todas las actividades de evaluación que las tengan.

Para superar la asignatura mediante evaluación progresiva es necesario: entregar todas las prácticas y obtener en ellas una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en cada una de las prácticas; obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen de teoría; obtener 5 puntos sobre 10 en el examen de prácticas de Laboratorio; y obtener una calificación final mayor o igual que 5 en la nota final.

Las prácticas superadas se guardan hasta la convocatoria extraordinaria. Si el bloque de prácticas de la asignatura se ha aprobado, tras aprobarlas todas, esta nota se puede conservar para cursos posteriores, siempre que no cambie el programa de prácticas de la asignatura

La evaluación Global consiste en las siguientes pruebas:

- Prácticas de Laboratorio: si las prácticas se han entregado y aprobado durante la evaluación continua se guarda la nota para esta convocatoria, sino el alumno deberá entregarlas en esta convocatoria
- Examen de Prácticas de Laboratorio
- Examen de Teoría

Para superar la asignatura mediante evaluación Global es necesario: entregar todas las prácticas o tenerlas aprobadas de la evaluación progresiva y obtener en ellas una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en cada

una de las prácticas; obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen de teoría; obtener 5 puntos sobre 10 en el examen de prácticas de Laboratorio; y obtener una calificación final mayor o igual que 5 en la nota final.

Las prácticas superadas se guardan hasta la convocatoria extraordinaria. Si el bloque de prácticas de la asignatura se ha aprobado, tras aprobarlas todas, esta nota se puede conservar para cursos posteriores, siempre que no cambie el programa de prácticas de la asignatura.

La evaluación extraordinaria consiste en las siguientes pruebas:

- Prácticas de Laboratorio: si las prácticas se han entregado y aprobado durante la evaluación continua o en evaluación Global se guarda la nota para esta convocatoria, sino el alumno deberá entregarlas en esta convocatoria
- Examen de Prácticas de Laboratorio: si el examen de prácticas se ha superado durante la evaluación continua o en "sólo prueba final" se guarda la nota para esta convocatoria, sino el alumno deberá realizar el examen en esta convocatoria.
- Examen de Teoría: si el examen de teoría se ha superado durante la evaluación continua o en "sólo prueba final" se guarda la nota para esta convocatoria, sino el alumno deberá realizar el examen en esta convocatoria.

Para superar la asignatura en la convocatoria extraordinaria es necesario: entregar todas las prácticas o tenerlas aprobadas de las evaluaciones anteriores y obtener en ellas una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en cada una de las prácticas; obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en el examen de teoría; obtener 5 puntos sobre 10 en el examen de prácticas de Laboratorio; y obtener una calificación final mayor o igual que 5 en la nota final.

Si el bloque de prácticas de la asignatura se ha aprobado, tras aprobarlas todas, esta nota se puede conservar

para cursos posteriores, siempre que no cambie el programa de prácticas de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro de Consulta (Kurose)	Bibliografía	James F. Kurose, Keith W. Ross. Computer Networking. 6th edition, Addison-Wesley, 2013.
Libro de Consulta (Stevens)	Bibliografía	Kevin R. Fall, W. Richard Stevens. TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols. 2nd edition, Addison- Wesley, 2011.
Libro de Consulta (Peterson)	Bibliografía	Larry L. Peterson, Bruce S. Davie. Computer Networks: A Systems Approach. 5th edition, Elsevier, 2012.

Libro de Consulta (Tanenbaum)	Bibliografía	Andrew S. Tanenbaum. Computer Networks. 5th edition, Prentice Hall, 2011.
CSS	Bibliografía	CSS, The definitive Guide, 4th Edition (Visual presentation for the Web), Eric A. Meyer y Estelle Weyl, O'Reilly, 2017
HTML	Bibliografía	HTML5 Pocket Reference: Quick, Comprehensive, Indispensable (Pocket Reference (O'Reilly)), Jennifer Niederst Robbins, O'Reilly, 2013
XML	Bibliografía	XML in a Nutshell, 3rd Edition, By Elliotte Rusty Harold and W. Scott Means, O'Reilly
JSON	Bibliografía	JSON at Work: Practical Data Integration for the Web, Tom Marris, O'Reilly
XML Schema	Bibliografía	XML Schema, XML Schema: The W3C's Object-Oriented Descriptions for XML, Eric van der Vlist, O'Reilly
SOA	Bibliografía	SOA Principles of Service Design, Thomas Erl, Pearson, 2016,
REST	Bibliografía	REST API Design Rulebook, Mark Masse, O'Reilly Media, Inc
MQTT	Bibliografía	Hands-On MQTT Programming with Python, Gaston C. Hillar, Packt Publishing
Software	Recursos web	Software de libre distribución aplicable al contenido de la asignatura
Moodle	Otros	Plataforma moodle: https://redes.eui.upm.es . Contiene: programa detallado de la asignatura así como apuntes del curso elaborados por los profesores y una colección de presentaciones realizadas por el profesor para cada tema.
Aula	Otros	Aula equipada con ordenador, proyector de vídeo, pizarra y con ordenadores con software adecuado para la realización de las prácticas.