

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

GUÍA DE APRENDIZAJE

INGENIERÍA BIG DATA EN LA NUBE

GRADO EN INGENIERIA Y SISTEMAS DE DATOS

CURSO ACADÉMICO
2026-27CÓDIGO
95000530CURSO
3CRÉDITOS
6 ECTSCARÁCTER
OBLIGATORIASEMESTRE
**SEGUNDO
SEMESTRE**IDIOMA
ESPAÑOLCENTRO RESPONSABLE
E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIONDEPARTAMENTO RESPONSABLE
INGENIERÍA DE SISTEMAS TELEMÁTICOS

COORDINADOR/A

JOSE ANDRES MUÑOZ ARCENTALES - joseandres.munoz@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

—

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

- TECNOLOGÍAS WEB (95000521)
- COMPUTACIÓN EN LA NUBE (95000525)
- REDES Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES (95000515)
- PROGRAMACIÓN PARA BIG DATA (95000514)
- APRENDIZAJE AUTOMÁTICO (95000523)

OTRAS RECOMENDACIONES

Conocimiento del sistema operativo UNIX a nivel usuario y a nivel administrador

RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

- CB01** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CE07** Que los estudiantes sepan desplegar, configurar y utilizar infraestructuras de computación conectadas de altas prestaciones para el almacenamiento y tratamiento de datos, en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, tanto en la nube como en sistemas locales y centros de procesado de datos.
- CB02** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CG05** Tener la capacidad de concebir y proponer soluciones creativas aplicando los métodos científico y de ingeniería para la definición y resolución de problemas formalizando los objetivos buscados y considerando los recursos disponibles.
- CE09** Que los estudiantes tengan la capacidad de aplicar las características, funcionalidades y estructura de Internet y las redes de ordenadores a la construcción de infraestructuras e integración de aplicaciones telemáticas y servicios.
- CB03** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CE06** Que los estudiantes tengan la capacidad de construir la infraestructura necesaria para la generación, transformación y transmisión de datos de cualquier fuente, volumen o velocidad.
- CE08** Que los estudiantes sean capaces de diseñar y desplegar infraestructuras virtualizadas y redes definidas por software para la comunicación, almacenamiento y tratamiento de datos.
- CG04** Saber identificar y utilizar las herramientas de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones más adecuadas para plantear y construir soluciones a problemas
- CB05** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

- CG09** Desarrollar la capacidad de aprendizaje a lo largo de la vida (lifelong learning) para adaptarse a un sector tecnológico en continua evolución.
- CG01** Tener capacidad de trabajar en entornos internacionales y multidisciplinares, haciendo uso de la lengua inglesa en forma oral y escrita.
- CB04** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CG03** Ser capaz de explicar de forma oral o escrita las soluciones planteadas para la resolución de un problema.

Resultados de aprendizaje

- RA072** Construir aplicaciones y servicios de transporte de datos (de forma distribuida, escalable y fiable), así como permitir su ingestión y almacenamiento para su posterior procesamiento.
- RA075** Conocer y construir arquitecturas de procesamiento masivo con las tecnologías más adecuadas a cada caso tanto en la nube como en la niebla.
- RA073** Desplegar un sistema y programarlo para ser capaz de analizar datos masivos tanto en batch como en streaming.
- RA074** Conocer y utilizar el modelo de programación y procesamiento más adecuado para cada caso concreto.
- RA071** Saber programar y analizar datos usando el paradigma de la programación funcional.
- RA076** Utilizar herramientas para búsquedas y presentación de datos masivos.

DESCRIPCIÓN

Esta asignatura permite conocer y ser capaz de utilizar infraestructuras distribuidas diseñadas para la explotación y el análisis de Big Data. La asignatura constituye en buena medida una extensión a los sistemas distribuidos de los paradigmas, procesos y técnicas que se han estudiado en diversas asignaturas anteriores, con lo que es posible abordar y obtener cualquier característica que se precise para un sistema de Ingeniería de Datos siempre que se cuente con los recursos suficientes.

En la primera parte de la asignatura se realiza una introducción a la programación funcional y al modelo de actores, utilizando como vehículo principal el lenguaje de programación Scala. La programación funcional permite crear programas modulares, escalables y eficientes para el procesamiento distribuido de grandes volúmenes de datos, constituyendo el paradigma map-reduce un caso fundamental en el mundo del Big Data. El modelo de actores permite construir sistemas distribuidos escalables y resilientes.

En la mayoría de los sistemas de Big Data, los datos fluyen continuamente y requieren arquitecturas y herramientas adecuadas para su inyección, distribución, almacenamiento y procesamiento, por lo que la asignatura dedica una parte relevante al streaming de datos y al paradigma de publicación-subscripción.

Para la construcción de soluciones de ingeniería de datos en la nube de alta calidad es importante utilizar estrategias y herramientas para el despliegue flexible y para la orquestación del procesamiento de datos. Igualmente es fundamental contar con sistemas de almacenamiento de la información capaces de guardar de manera aprovechable vastos repositorios de información de todo tipo y con diversos niveles de estructuración, como son los lagos de datos. Para la explotación provechosa de esta información es esencial integrar las herramientas de búsqueda y visualización más adecuadas en cada caso.

La asignatura concluye reflexionando sobre la ingeniería de sistemas de datos en los bordes de la red, la computación en la niebla y los retos de la integración y aprovechamiento de las características específicas de las redes 5G.

Los diversos temas de la asignatura se complementan con el estudio y aplicación en proyectos de sistemas de ingeniería de datos de diversas herramientas y plataformas de amplia implantación en los sistemas modernos de ingeniería de datos, como Hadoop y su ecosistema, Spark SQL/Streaming/ML, Apache Kafka, etc.

TEMARIO

1. Introducción a la ingeniería de Big Data y su programación funcional y cálculo lambda

- 1.1. Introducción a la ingeniería de Big Data
- 1.2. Introducción a la programación funcional (LISP)
- 1.3. Introducción al lenguaje Scala
- 1.4. Introducción a la programación distribuida (modelo de actores) usando Scala y Akka

2. Arquitecturas de procesados e ingeniería de datos

- 2.1. Despliegue flexible en la nube
- 2.2. Computación distribuida funcional: ecosistemas Hadoop y paradigma Map-Reduce
- 2.3. Arquitecturas Spark Scala y SparkML
- 2.4. Despliegue de servicios de alta disponibilidad : Zookeeper y protocolos de acuerdo distribuidos en la nube

3. Ciclo de vida del dato : inyección, procesamiento y almacenamiento

- 3.1. Inyección masiva de datos: Paradigma Publicación-Subscripción
- 3.2. Sistemas de procesamiento de datos en flujo
- 3.3. Introducción a los lagos de datos (data lake) : NoSql, HDFS y CEPH
- 3.4. Herramientas de despliegue y orquestación de soluciones de procesamiento de datos

4. Despliegue en los bordes de la red y preparación para la visualización de datos

- 4.1. Despliegue en la niebla (fog computing) en el borde de la red y 5G
- 4.2. Herramientas de búsqueda y visualización de datos

ACTIVIDADES



Actividad evaluable



Actividad formativa

 Introducción a la asignatura : metodología y evaluación			SEMANAS																
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA																			
Lección Magistral																			

 Introducción a la ingeniería de Big Data			SEMANAS																
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA																			
Lección Magistral																			

 Calculo Lambda y Lisp			SEMANAS																
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal																
METODOLOGÍA																			
Lección Magistral																			



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



 Calculo Lambda y LISP		SEMANAS																
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal															
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

 Calculo Lambda y LISP		SEMANAS																
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal															
METODOLOGÍA																		
Clase de Problemas																		

 Lenguaje Scala		SEMANAS																
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal															
METODOLOGÍA																		
Clase de Problemas																		

 Lenguaje Scala		SEMANAS																
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal															
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

 Lenguaje Scala		SEMANAS																
		1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal															
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		



	Lenguaje Scala	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	02h 00m	Laboratorio	Reducido														
METODOLOGÍA																	
Prácticas de Laboratorio																	

	Entrega de Práctica	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
No presencial, sin docente	00h 00m	Progresiva	1.25%	0													
METODOLOGÍA																	
Trabajo Individual																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CB05 CG03 CG04																	

	Actores y AKKA	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	01h 00m	Laboratorio	Reducido														
METODOLOGÍA																	
Prácticas de Laboratorio																	

	Actores y AKKA	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal														
METODOLOGÍA																	
Lección Magistral																	

	Entrega de Práctica	SEMANAS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
No presencial, sin docente	00h 00m	Progresiva	1.25%	0													
METODOLOGÍA																	
Trabajo Individual																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CE07 CB05 CG03 CG05																	

	Introducción al paradigma MAP-Reduce y el Ecosistema HADOOP			SEMANAS																
				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal																	
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				

	Despligue flexible en la nube: configuración de clusters			SEMANAS																
				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal																	
METODOLOGÍA																				
Clase de Problemas																				

	Despligue flexible en la nube: configuración de clusters			SEMANAS																
				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	01h 00m	Aula (en horario)	Normal																	
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				

	Arquitectura spark Scala y Spark ML			SEMANAS																
				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	04h 00m	Aula (en horario)	Normal																	
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral																				

	Arquitectura spark Scala y Spark ML			SEMANAS																
				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	02h 00m	Laboratorio	Reducido																	
METODOLOGÍA																				
Prácticas de Laboratorio																				

	Entrega de Práctica		SEMANAS															
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
	No presencial, sin docente	00h 00m	Progresiva	1.25%	0													
METODOLOGÍA																		
Trabajo Individual																		
RESULTADOS EVALUADOS																		
CE06 CE07 CE08 CE09 CB05 CG03 CG04																		

	Arquitectura spark Scala y Spark ML		SEMANAS															
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
	Presencial	02h 00m	Laboratorio	Reducido														
METODOLOGÍA																		
Prácticas de Laboratorio																		

	Entrega de Práctica		SEMANAS															
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
	No presencial, sin docente	00h 00m	Progresiva	1.25%	0													
METODOLOGÍA																		
Trabajo Individual																		
RESULTADOS EVALUADOS																		
CE06 CE07 CE08 CE09 CB05 CG03 CG04																		

	Despliegues de servicios de alta disponibilidad : Zookeeper y protocolos de acuerdo de alta disponibilidad		SEMANAS															
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
	Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal														
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

	Laboratorio Seguimiento Práctica Final		SEMANAS															
			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
	Presencial	01h 00m	Laboratorio	Reducido														
METODOLOGÍA																		
Prácticas de Laboratorio																		



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



	Examen parcial correspondiente al Bloque I de la asignatura		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA														
Presencial	00h 00m	Otro	Progresiva	25%	5														
METODOLOGÍA																			
Examen Escrito																			
RESULTADOS EVALUADOS																			
CE06 CE07 CE08 CE09 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG03 CG04 CG05 CG09																			

	Examen oral tanto de las prácticas creativas como guiadas: Seguimiento Práctica Final		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA												
Presencial	00h 00m	Otro	Progresiva	10%	0												
METODOLOGÍA																	
Otras técnicas																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CE06 CE07 CE08 CE09 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG03 CG04 CG05 CG09																	

	Entrega de Práctica		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
No presencial, sin docente	00h 00m	Progresiva	0%	0													
METODOLOGÍA																	
Trabajo Individual																	

	Inyección masiva de datos : Paradigma Publicación Subscripción		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal														
METODOLOGÍA																	
Lección Magistral																	

	Inyección masiva de datos		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	01h 00m	Laboratorio	Reducido														
METODOLOGÍA																	
Prácticas de Laboratorio																	

	Entrega de Práctica	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E		
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente	DURACIÓN TOTAL 00h 00m	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1.25%	NOTA MÍNIMA 0
METODOLOGÍA Trabajo Individual				
RESULTADOS EVALUADOS CE07 CE08 CE09 CB05 CG03 CG04				

	Despliegues de sistemas de inyección de datos	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 01h 00m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio			

	Sistemas de procesamiento de datos en flujos	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 03h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal
METODOLOGÍA Lección Magistral			

	Entrega de Práctica	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E		
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente	DURACIÓN TOTAL 00h 00m	EVALUACIÓN Progresiva	PONDERACIÓN 1.25%	NOTA MÍNIMA 0
METODOLOGÍA Trabajo Individual				
RESULTADOS EVALUADOS CE06 CE07 CE08 CE09 CB05 CG03				

	Introducción al almacenamiento y lagos de datos	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 00m	LUGAR Aula (en horario)	GRUPO Normal
METODOLOGÍA Lección Magistral			

	Introducción al almacenamiento y lagos de datos	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	02h 00m	Laboratorio	Reducido														
METODOLOGÍA																	
Prácticas de Laboratorio																	

	Entrega de Práctica	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
No presencial, sin docente	00h 00m	Progresiva	1.25%	0													
METODOLOGÍA																	
Trabajo Individual																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CE06 CE07 CE08 CE09 CB05 CG03																	

	Herramientas de despliegue y orquestación	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	03h 00m	Aula (en horario)	Normal														
METODOLOGÍA																	
Lección Magistral																	

	Herramientas de despliegue y orquestación	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
Presencial	01h 00m	Laboratorio	Reducido														
METODOLOGÍA																	
Prácticas de Laboratorio																	

	Entrega de Práctica	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
No presencial, sin docente	00h 00m	Progresiva	1.25%	0													
METODOLOGÍA																	
Trabajo Individual																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CE06 CE07 CE08 CE09 CB01 CB04 CB05 CG03																	

	Herramientas de búsqueda y visualización de los datos			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

	Despliegue en la niebla (borde de la red) y 5G			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

	Laboratorio Práctica Final			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 00m		LUGAR Laboratorio		GRUPO Reducido																
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																						

	Entrega de Práctica			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente		DURACIÓN TOTAL 00h 00m		EVALUACIÓN Progresiva		PONDERACIÓN 0%		NOTA MÍNIMA 0												
METODOLOGÍA Trabajo Individual																				

	Examen Bloque II sobre los contenidos teóricos desarrollados			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 00m		LUGAR Otro		EVALUACIÓN Progresiva		PONDERACIÓN 25%		NOTA MÍNIMA 5										
METODOLOGÍA Examen Escrito																				
RESULTADOS EVALUADOS CE06 CE07 CE08 CE09 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG03 CG04 CG05 CG09																				



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Examen de Prácticas

SEMANAS

123456789101112131415E

PRESENCIALIDAD

DURACIÓN TOTAL

LUGAR

EVALUACIÓN

PONDERACIÓN

NOTA MÍNIMA

Presencial

00h 15m

Aula de examen

Global

20%

0

METODOLOGÍA

Examen oralExamen de Prácticas

RESULTADOS EVALUADOS

CE06CE07CE08CE09CB01CB02CB03CB04CB05CG01CG03

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Actividad evaluable

Actividad formativa

Semana con actividad

E

Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
Introducción a la asignatura : metodología y evaluación	.															
Introducción a la ingeniería de Big Data	.															
Calculo Lambda y Lisp	.															
Calculo Lambda y LISP		.														
Calculo Lambda y LISP		.														
Lenguaje Scala			.													
Lenguaje Scala			.													
Lenguaje Scala				.												
Lenguaje Scala				.												
Entrega de Práctica				.												
Actores y AKKA					.											
Actores y AKKA					.											

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Entrega de Práctica					•											
 Introducción al paradigma MAP-Reduce y el Ecosistema HADOOP						•										
 Despliegue flexible en la nube: configuración de clusters						•										
 Despliegue flexible en la nube: configuración de clusters						•										
 Arquitectura spark Scala y Spark ML							•	•								
 Arquitectura spark Scala y Spark ML							•									
 Entrega de Práctica							•									
 Arquitectura spark Scala y Spark ML								•								
 Entrega de Práctica								•								
 Despliegues de servicios de alta disponibilidad : Zookeeper y protocolos de acuerdo de alta disponibilidad									•							
 Laboratorio Seguimiento Práctica Final									•							
 Examen parcial correspondiente al Bloque I de la asignatura									•							
 Examen oral tanto de las prácticas creativas como guiadas: Seguimiento Práctica Final									•							
 Entrega de Práctica									•							
 Inyección masiva de datos : Paradigma Publicación Suscripción										•						
 Inyección masiva de datos										•						
 Entrega de Práctica										•						

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Despliegues de sistemas de inyección de datos											•					
 Sistemas de procesado de datos en flujos											•					
 Entrega de Práctica											•					
 Introducción al almacenamiento y lagos de datos												•				
 Introducción al almacenamiento y lagos de datos												•				
 Entrega de Práctica												•				
 Herramientas de despliegue y orquestación													•			
 Herramientas de despliegue y orquestación													•			
 Entrega de Práctica													•			
 Herramientas de búsqueda y visualización de los datos														•		
 Despliegue en la niebla (borde de la red) y 5G														•		
 Laboratorio Práctica Final														•		
 Entrega de Práctica														•		
 Examen Bloque II sobre los contenidos teóricos desarrollados															•	
 Examen Final global															•	
 Examen oral de la práctica final de la asignatura																•
 Examen Extraordinario sobre la parte más teórica.																•

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Entrega y examen de todas las prácticas																.
 Examen de Prácticas																.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Evaluación continua/progresiva

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva.

Los pesos y las notas mínimas exigidas en las pruebas y actividades de evaluación se especifican en las tablas incluidas el principio de este apartado. Las actividades que no tienen nota asociada, serán evaluadas en la correspondiente evaluación oral de las partes prácticas.

Esta incluye las siguientes pruebas/actividades:

Evaluación de las prácticas (50%) organizado en:

- 10% Evaluación de prácticas: repartidos entre los 8 laboratorios desarrollados a lo largo del curso. Que serán evaluados mediante una prueba al final de cada sesión de laboratorio, siendo cada laboratorio una actividad no recuperable. Esto no exime de la entrega de informes, capturas y demás evidencias del desarrollo de los laboratorios via moodle.
- 10% Evaluación intermedia de práctica final: Que deberá presentarse en torno a la semana 7(+ - 2 semanas) en el horario de clase, siendo esta una actividad evaluable y no recuperable.
- 30% Examen práctica final

Evaluación teórica:

- 50% Examen del contenido de toda la asignatura. Divididos en un examen parcial y un examen final, tal y como se muestra en la tabla anterior.

La nota final se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación con el peso indicado, teniendo en cuenta que solo se hará la suma si se alcanzan los mínimos fijados en cada una de las actividades.

El examen de evaluación progresiva coincide con el examen escrito de evaluación global de esta asignatura.

Evaluación Global

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva. El estudiante que desee renunciar a la evaluación progresiva y optar a la evaluación por prueba global (de todo el contenido de la asignatura (teoría, prácticas, ... al finalizar el periodo de docencia), deberá comunicarlo por operación telemática en la plataforma moodle de la asignatura en el plazo de un mes a contar desde el inicio de la actividad docente.

La evaluación consta de las siguientes actividades:

- Examen: 50% coincidente con el temario impartido en la asignatura.
- Examen práctica final: 30%
- Examen de prácticas: 20%

La nota final se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación con el peso indicado, teniendo en cuenta que solo se hará la suma si se alcanzan los mínimos fijados en cada una de las actividades. Dado que en la evaluación progresiva se evalúan actividades en clases y laboratorios que suman un 20% de la nota de la asignatura, para la prueba de evaluación global se exigirá un examen adicional de prácticas de la asignatura.

Evaluación extraordinaria y prueba final

La convocatoria extraordinaria o la prueba final de la asignatura consistirá en:

- La evaluación mediante un único examen final, donde se evaluarán los contenidos de todos los temas impartidos en la asignatura, que se realizará el día que designe la Subdirección de Ordenación Académica del Centro.
- La evaluación de todas las prácticas obligatorias que no se hayan superado en la convocatoria ordinaria. Estas prácticas se deberán entregar antes de la fecha del examen final.

La asignatura se aprobará en la global cuando la suma ponderada de las calificaciones de la prueba final y de las prácticas sea mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10, y se hayan superado las notas mínimas exigidas.

Los pesos y las notas mínimas exigidas se especifican en las tablas incluidas el principio de este apartado.

En caso de que se detecte una variación muy grande entre la nota obtenida de la parte teórica (evaluada de forma escrita) con la evaluación de la práctica final, el profesor de la asignatura tiene la potestad de solicitar al estudiante el volver a realizar la evaluación de la parte teórica de forma oral.

Fraude académico en las pruebas de evaluación

Todos los exámenes y trabajos que se realicen deben ser fruto del trabajo personal del alumno. En cualquier caso se fomentará la discusión y el trabajo en grupo para ayudar a entender mejor los problemas que se intentan resolver. La

copia de exámenes o trabajos prácticos supondrá el suspenso de la asignatura de forma automática, tanto para quien copia como para quien se deja copiar. En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación". El fraude académico está tratado en la Normativa de Evaluación Aprendizaje de la UPM, con fecha del 26 de mayo de 2022

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

Los pesos y las notas mínimas exigidas en las pruebas y actividades de evaluación se especifican en las tablas incluidas el principio de este apartado. Las actividades que no tienen nota asociada, serán evaluadas en la correspondiente evaluación oral de las partes prácticas.

Esta incluye las siguientes pruebas/actividades:

Evaluación de las prácticas (50%) organizado en:

- 10% Evaluación de prácticas: repartidos entre los 8 laboratorios desarrollados a lo largo del curso. Que serán evaluados mediante una prueba al final de cada sesión de laboratorio, siendo cada laboratorio una actividad no recuperable. Esto no exime de la entrega de informes, capturas y demás evidencias del desarrollo de los laboratorios via moodle.
- 10% Evaluación intermedia de práctica final: Que deberá presentarse en torno a la semana 7(+ - 2 semanas) en el horario de clase, siendo esta una actividad evaluable y no recuperable.
- 30% Examen práctica final

Evaluación teórica:

- 50% Examen del contenido de toda la asignatura. Divididos en un examen parcial y un examen final, tal y como se muestra en la tabla anterior.

La nota final se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación con el peso indicado, teniendo en cuenta que solo se hará la suma si se alcanzan los mínimos fijados en cada una de las actividades.

Actividades

- Entrega de Práctica (1.25%)
- Entrega de Práctica (1.25%)
- Entrega de Práctica (1.25%)

- Entrega de Práctica (1.25%)
- Examen parcial correspondiente al Bloque I de la asignatura (25%)
- Examen oral tanto de las prácticas creativas como guiadas: Seguimiento Práctica Final (10%)
- Entrega de Práctica
- Entrega de Práctica (1.25%)
- Entrega de Práctica (1.25%)
- Entrega de Práctica (1.25%)
- Entrega de Práctica (1.25%)
- Entrega de Práctica
- Examen Bloque II sobre los contenidos teóricos desarrollados (25%)
- Examen oral de la práctica final de la asignatura (30%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva. El estudiante que desee renunciar a la evaluación progresiva y optar a la evaluación por prueba global (de todo el contenido de la asignatura (teoría, prácticas, ... al finalizar el periodo de docencia), deberá comunicarlo por operación telemática en la plataforma moodle de la asignatura en el plazo de un mes a contar desde el inicio de la actividad docente.

La evaluación consta de las siguientes actividades:

- Examen: 50% coincidente con el temario impartido en la asignatura.
- Examen práctica final: 30%
- Examen de Prácticas: 20%

La nota final se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación con el peso indicado, teniendo en cuenta que solo se hará la suma si se alcanzan los mínimos fijados en cada una de las actividades. Dado que en la evaluación progresiva se evalúan actividades en clases y laboratorios que suman un 20% de la nota de la asignatura, para la prueba de evaluación global se exigirá un examen adicional de prácticas de la asignatura.

El examen de evaluación progresiva coincide con el examen escrito de evaluación global de esta asignatura.

Actividades

- Examen Final global (50%)
- Examen oral de la práctica final de la asignatura (30%)
- Examen de Prácticas (20%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

La convocatoria extraordinaria o la prueba final de la asignatura consistirá en:

- La evaluación mediante un único examen final, donde se evaluarán los contenidos de todos los temas impartidos en la asignatura, que se realizará el día que designe la Subdirección de Ordenación Académica del Centro.
- La evaluación de todas las prácticas obligatorias que no se hayan superado en la convocatoria ordinaria. Estas prácticas se deberán entregar antes de la fecha del examen final.

La asignatura se aprobará en la convocatoria extraordinaria cuando la suma ponderada de las calificaciones de la prueba final y de las prácticas sea mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10, y se hayan superado las notas mínimas exigidas.

Actividades

- Examen Extraordinario sobre la parte más teórica. (50%)
- Entrega y examen de todas las prácticas (50%)

RECURSOS

Bibliografía

Common Lisp: A Gentle Introduction to Symbolic Computation

ISBN-13 : ? 978-0486498201

Scala for the Impatient

ISBN-13 : ? 978-0134540566

Functional Programming in Scala

ISBN-13 : ? 978-1617290657

Akka Concurrency

ASIN : ? B00D67E1LI

Hadoop: The Definitive Guide

ISBN-13 : ? 978-1491901632

Spark - The Definitive Guide: Big data processing made simple

ISBN-13 : 978-1491912218

Learning Spark: Lightning-fast Data Analytics

ISBN-13 : 978-1492050049

Stream Processing with Apache Flink: Fundamentals, Implementation, and Operation of Streaming Applications

ISBN-13 : 978-1491974292

Kafka - The Definitive Guide: Real-Time Data and Stream Processing at Scale

ISBN-13 : 978-1492043089

Data Pipelines with Apache Airflow

ISBN-13 : 978-1617296901

Elasticsearch: The Definitive Guide: A Distributed Real-Time Search and Analytics Engine

ISBN-13 : 978-1449358549

Web

Moodle de la asignatura

<https://moodle.upm.es>

Equipamiento

Infraestructura cloud

Recursos de sistemas cloud públicos que permita su despliegue en un entorno real.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Educación de calidad



Igualdad de género

Industria, innovación e
infraestructura

Producción y consumo responsables

OTRA INFORMACIÓN

Esta asignatura puede contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 4 y 9 de Naciones Unidas, en relación con el aumento del número de personas con competencias técnicas y profesionales (meta 4.4), el desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad (meta 9.1) y ayudar a reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia, uso de tecnologías y procesos industriales limpios. Contribuir en mejorar el uso de la tecnología, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de las mujeres (meta 5.b) y exponiendo el sesgo de sexo de algunos de los algoritmos actuales. Especialmente relevante es el objetivo 12 para minimizar la huella de carbono producida por esta tecnología.

Se complementarán con laboratorios en la nube para el correcto despliegue de la infraestructura.

Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, ésta se calificará con la puntuación de cero puntos al estudiante o estudiantes implicados. Si la comprobación se produce durante el desarrollo de la prueba, ésta se podrá interrumpir inmediatamente para el estudiante o estudiantes implicados.

El Tribunal de la asignatura o el Director del Departamento podrán elevar al Rector los hechos para que puedan tomarse, en su caso, las medidas disciplinarias correspondientes.

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre) y en el artículo 13 del referido estatuto en el punto d) especifica que es deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad".

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor para validar que el uso ético y responsable de la IA por parte del estudiante. Asimismo, cada uno de los estudiantes es responsable del código de programación entregado y su correcto funcionamiento independientemente si ha sido asistido por IA o no.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



La información contenida en esta guía es orientativa y por tanto es susceptible de modificación debido a erratas, omisiones, incidencias no previstas ocurridas durante el curso académico o si el correcto desarrollo de la asignatura así lo requiere.