

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

GUÍA DE APRENDIZAJE

SISTEMAS DE COMUNICACIONES PARA INGENIERÍA DE DATOS

GRADO EN INGENIERIA Y SISTEMAS DE DATOS

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	95000520	2	3 ECTS	OBLIGATORIA	SEGUNDO SEMESTRE

IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE
ESPAÑOL	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION

DEPARTAMENTO RESPONSABLE
SEÑALES, SISTEMAS Y RADIOCOMUNICACIONES

COORDINADOR/A
MATEO BURGOS GARCÍA - mateo.burgos@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

—

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

- PROBABILIDAD Y SEÑALES ALEATORIAS (95000513)
- SEÑALES Y SISTEMAS (95000509)
- REDES Y SERVICIOS DE COMUNICACIONES (95000515)

OTRAS RECOMENDACIONES

—

RESULTADOS

RD-1393/2007

Resultados de aprendizaje

- RA049** Entender la aplicación de la ciencia y la ingeniería de datos al diseño y gestión de las infraestructuras de los sistemas de comunicaciones modernos.
- RA048** Conocer e identificar los principales aspectos de los sistemas de comunicaciones de internet de las cosas y redes móviles 5G.
- RA047** Conocer los sistemas de comunicaciones inteligentes con capacidad de monitorización y de toma de decisiones.
- RA046** Adquirir los fundamentos de los sistemas de comunicaciones.

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
- 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.
- 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 multidisciplinarios, 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
- CG02** Desarrollar la capacidad de trabajar en equipo empleando metodologías ágiles para diseñar soluciones eficientes, fiables y robustas.
- CG03** Ser capaz de explicar de forma oral o escrita las soluciones planteadas para la resolución de un problema.

DESCRIPCIÓN

La asignatura se enfoca como introducción a las técnicas y sistemas necesarios para la realización de comunicaciones digitales en aplicaciones de transmisión de datos. En ella se realiza un especial énfasis en los aspectos que relacionan las comunicaciones con la ingeniería de datos.

Para ello, en primer lugar, se analizan los procesos y técnicas básicas como son la conformación, modulación y detección y operativas como la multiplexación y la codificación. A continuación, se introducen las comunicaciones inteligentes, así como dos casos de estudio, todo ello haciendo hincapié en su relación con la ingeniería de datos. Finalmente se desarrolla un proyecto relacionado con los sistemas de comunicaciones.

TEMARIO

1. Fundamentos de los sistemas de comunicaciones

- 1.1.** Conceptos básicos: modulación, demodulación, corrupción, bits, símbolos y señales
- 1.2.** Conceptos operativos: adaptación, codificación, capacidad, multiplexación, canales lógicos



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



2. Comunicaciones inteligentes

- 2.1. Sistemas autoconfigurables. Radio software y radio inteligente
- 2.2. Uso de elementos cognitivos en los sistemas de comunicaciones
- 2.3. Sistemas de comunicaciones adaptables al entorno

3. Casos de estudio

- 3.1. Redes 5G. Internet móvil. Comunicación entre vehículos. Internet industrial
- 3.2. Ingeniería de datos en sistemas de comunicaciones
- 3.3. Ingeniería de datos basada en la geolocalización de terminales de radio

4. Proyecto de aprendizaje sobre sistemas de comunicaciones

- 4.1. Introducción a la simulación de sistemas
- 4.2. Definición y diseño
- 4.3. Programación
- 4.4. Verificación y evaluación de prestaciones

ACTIVIDADES

☒ Actividad evaluable ☐ Actividad formativa

Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones

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

	Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones			SEMANAS 123456789101112131415E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Clase de Problemas																						

	Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones			SEMANAS 123456789101112131415E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 02h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

	Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones			SEMANAS 123456789101112131415E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Clase de Problemas																						

	Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones			SEMANAS 123456789101112131415E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Lección Magistral																						

	Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones			SEMANAS 123456789101112131415E																		
PRESENCIALIDAD Presencial		DURACIÓN TOTAL 01h 00m		LUGAR Aula (en horario)		GRUPO Normal																
METODOLOGÍA Clase de Problemas																						

	Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones			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				
	Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones			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				
	Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones			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				
Clase de Problemas				
	Tema 2: Comunicaciones inteligentes			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				
	Tema 2: Comunicaciones inteligentes			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				

			Tema 3: Casos de estudio			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																						

			Tema 4: Proyecto de aprendizaje sobre sistemas de comunicaciones			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		Laboratorio		Reducido																
METODOLOGÍA																						
Prácticas de Laboratorio																						

			Evaluación del proyecto de aprendizaje			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		02h 00m		Otro		Extraordinaria		20%		4												
METODOLOGÍA																						
Presentación en Grupo Proyecto en grupo																						
RESULTADOS EVALUADOS																						
CE06 CE08 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG02 CG03 CG04 CG05 CG09																						

			Examen 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		02h 00m		Otro		Extraordinaria		80%		4												
METODOLOGÍA																						
Examen Escrito																						
RESULTADOS EVALUADOS																						
CE06 CE08 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CG01 CG02 CG03 CG04 CG05 CG09 RA047 RA048 RA049 RA046																						

Primer examen parial

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, Global

PONDERACIÓN

50%

NOTA MÍNIMA

4

TEMAS

T1

T2

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CE06

CE08

CB01

CB02

CB03

CB04

CB05

CG01

CG02

CG03

CG04

CG05

CG09

RA047

RA048

RA049

RA046

Segundo examen parial

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 de examen

EVALUACIÓN

Progresiva, Global

PONDERACIÓN

30%

NOTA MÍNIMA

4

TEMAS

T3

T4

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

RA047

RA048

RA049

CE06

CE08

CB01

CB03

CB02

CB04

RA046

CB05

CG01

CG04

CG05

CG09

Evaluación del proyecto de aprendizajes

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)

EVALUACIÓN

Progresiva, Global

PONDERACIÓN

20%

NOTA MÍNIMA

4

TEMAS

T3

T4

METODOLOGÍA

Presentación en Grupo

RESULTADOS EVALUADOS

RA047

RA048

RA049

RA046

CE06

CE08

CB01

CB02

CB03

CB04

CB05

CG01

CG02

CG03

CG04

CG05

CG09

PLANIFICACIÓN SEMANAL

 Actividad evaluable

 Actividad formativa

 Semana con actividad

 Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones								.								
 Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones								.								
 Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones									.							
 Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones									.							
 Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones										.						
 Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones										.						
 Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones										.						
 Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones										.						
 Tema 1: Fundamentos de los sistemas de comunicaciones										.						
 Tema 2: Comunicaciones inteligentes											.					
 Tema 2: Comunicaciones inteligentes											.					
 Tema 3: Casos de estudio												.				
 Tema 4: Proyecto de aprendizaje sobre sistemas de comunicaciones												.				
 Evaluación del proyecto de aprendizaje																.
 Examen Final																.
 Primer examen parial																.
 Segundo examen parcial																.

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Evaluación del proyecto de aprendizajes																

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Convocatoria ordinaria. Evaluación progresiva/global

La evaluación en la modalidad de evaluación progresiva/global se realizará mediante:

1.- Evaluación de las prácticas de laboratorio. La realización de las prácticas supone el 20% de la nota final. Para promediar, el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10. La asistencia y realización de las prácticas planificadas de laboratorio es obligatoria ya que existirá una evaluación individual de cada una de las prácticas. Los alumnos que obtengan una nota superior a un 5 podrán conservar esta nota para cursos posteriores.

2.- Un examen escrito de la asignatura que se realizará en la fecha asignada en la convocatoria ordinaria para esta asignatura. Este examen se forma por agregación de dos parciales que se hacen a la vez y supone un 80% de la nota final. Para liberar esta parte el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

Convocatoria extraordinaria

La evaluación por convocatoria extraordinaria comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación en la convocatoria extraordinaria usará las mismas técnicas evaluativas que se usan en la evaluación progresiva/global de la convocatoria ordinaria (EX, EP, TG, etc.).

La evaluación en la modalidad de evaluación extraordinaria se realizará mediante:

1.- Evaluación de las prácticas de laboratorio. La realización de las prácticas supone el 20% de la nota final. Para promediar, el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10. Durante el curso, el alumno deberá realizar las prácticas planificadas de laboratorio ya que existirá una evaluación individual de cada una de las prácticas. Los alumnos que obtengan una nota superior a un 5 podrán conservar esta nota para cursos posteriores.

2.- Un examen escrito de la asignatura que se realizará en la fecha asignada en la convocatoria extraordinaria para esta asignatura. Este examen supone un 80% de la nota final. Para liberar esta parte el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

La evaluación en la modalidad de evaluación continua se realizará mediante:

- 1) Un examen escrito para evaluar el tema 1 que se realizará durante el curso. Este examen supone un 50% de la nota final. Para promediar, el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10.
- 2) Un trabajo en grupo de la práctica. Para promediar, el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10. Este examen supone el 20% de la nota final.
- 3) Un examen escrito al final del curso. Para promediar, el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10. Este examen supone el 30% de la nota final.

Si en una o varias de las pruebas de evaluación 1), 2), 3) se obtiene una calificación inferior a 4p, la nota final será 4.0p aunque la media sea superior.

Para aprobar la asignatura se debe obtener una nota final mayor o igual que 5 sobre 10.

Actividades

Parcial (50%)

Laboratorio y otras (20%)

parcial 2 (30%)

Actividades

- Primer examen parcial (50%)
- Segundo examen parcial (30%)
- Evaluación del proyecto de aprendizajes (20%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

La evaluación en la modalidad de evaluación progresiva/global se realizará mediante:

- 1) Trabajos y evaluación de las prácticas de laboratorio. La realización de las prácticas supone el 20% de la nota final. Para promediar, el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10. La asistencia y realización de las prácticas planificadas de laboratorio es obligatoria ya que existirá una evaluación individual de cada una de las prácticas. Los alumnos que obtengan una nota superior a un 5 podrán conservar esta nota para cursos posteriores.
- 2) Un examen escrito de la asignatura que se realizará en la fecha asignada en la convocatoria ordinaria para esta asignatura. Este examen supone un 80% de la nota final. Para liberar esta parte el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10.

Actividades

- Primer examen parcial (50%)
- Segundo examen parcial (30%)
- Evaluación del proyecto de aprendizajes (20%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

La evaluación por convocatoria extraordinaria comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación en la convocatoria extraordinaria usará las mismas técnicas evaluativas que se usan en la evaluación progresiva/global de la convocatoria ordinaria (EX, EP, TG, etc.).

La evaluación en la modalidad de evaluación extraordinaria se realizará mediante:

- 1) Evaluación de las prácticas de laboratorio. La realización de las prácticas supone el 20% de la nota final. Para promediar, el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10. Durante el curso, el alumno deberá realizar las prácticas planificadas de laboratorio ya que existirá una evaluación individual de cada una de las prácticas. Los alumnos que obtengan una nota superior a un 5 podrán conservar esta nota para cursos posteriores.
- 2) Un examen escrito de la asignatura que se realizará en la fecha asignada en la convocatoria extraordinaria para esta asignatura. Este examen supone un 80% de la nota final. Para liberar esta parte el alumno deberá alcanzar una nota mínima de 5 puntos sobre 10.

Actividades

EXAMEN EXTRAORDINARIO (100%)

Actividades

- Evaluación del proyecto de aprendizaje (20%)
- Examen Final (80%)

RECURSOS

Bibliografía

Introduction to Wireless Digital Communication.

Libro de texto de la asignatura Autor: Robert W Heath Editorial: Prentice Hall

Digital Communications. Fundamentals and Applications. Segunda edición

Libro de consulta Autor: Bernard Sklar Editorial Prentice Hall

Communication Systems. Quinta edición

Libro de consulta Autor: Simopn Haykin Editorial: J. Wiley

Digital Communications. Quinta edición

Libro de consulta Autor: J.G. Proakis Editorial: Mc Graw-Hill

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

9 INDUSTRIA,
INNOVACIÓN E
INFRAESTRUCTURA



Industria, innovación e
infraestructura

OTRA INFORMACIÓN

Objetivos de desarrollo sostenible (ODS)

El ODS 9, según el extracto de la web de naciones unidas, menciona que:

"La industrialización inclusiva y sostenible, junto con la innovación y la infraestructura, pueden dar rienda suelta a las fuerzas económicas dinámicas y competitivas que general el empleo u los ingresos. Estas desempeñan un papel clave a la hora de introducir y promover nuevas tecnologías, facilitar el comercio internacional y permitir el uso eficiente de los recursos"

En este sentido, los sistemas de Comunicaciones y sus infraestructuras impactan de lleno en este objetivo. En esta asignatura se fomentará el desarrollo de infraestructuras fiables, sostenibles y de calidad con el objetivo de su modernización, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de estas tecnologías en procesos industriales limpios.