

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

GUÍA DE APRENDIZAJE

PRINCIPIOS DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

GRADO EN INGENIERIA DE TECNOLOGIAS DE
TELECOMUNICACION

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	95000704	1	9 ECTS	BÁSICA	PRIMER SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
SEÑALES, SISTEMAS Y RADIOCOMUNICACIONES					

COORDINADOR/A

JOSE LUIS BLANCO MURILLO - jl.blanco@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

OTRAS RECOMENDACIONES

Repaso de matemáticas de bachillerato, incluyendo cálculo y probabilidad.

RESULTADOS

RD-1393/2007

Habilidades o destrezas

- CEB4** Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
- CEB2** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- CG9** Capacidad de uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones) en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación

Competencias

- CG12** Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación
- CG8** Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación
- CG7** Capacidad de trabajo en equipo en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación

DESCRIPCIÓN

Vivimos en una sociedad profundamente tecnológica, en la que gran parte de nuestra actividad cotidiana depende de sistemas diseñados, contruidos y mantenidos por ingenieros. Las comunicaciones, la energía, el transporte, la salud, la industria, el entretenimiento o la gestión de la información se apoyan en soluciones técnicas cada vez más complejas, interconectadas y presentes en todos los ámbitos de la vida. La ingeniería desempeña un papel esencial en este contexto, transformando el conocimiento científico y tecnológico en soluciones útiles, fiables y sostenibles para la sociedad.

La ingeniería de telecomunicación ocupa una posición especialmente relevante. Las redes de comunicaciones, los sistemas electrónicos, el tratamiento de señales, los servicios digitales, la inteligencia artificial, la ciberseguridad, Internet de las cosas o las tecnologías audiovisuales son algunos de los ámbitos que definen el presente y el futuro del desarrollo tecnológico. Se trata de una disciplina amplia, dinámica y con un impacto directo en la manera en que las personas, las empresas y las instituciones se comunican, acceden a la información y desarrollan nuevos servicios.

La asignatura **Principios de Ingeniería de Telecomunicación** ofrece una primera aproximación al modo de pensar y de trabajar propio de la ingeniería. Su objetivo es introducir al estudiante en el análisis de retos técnicos, la búsqueda de soluciones, la toma de decisiones razonadas, el trabajo en equipo y la

comunicación de resultados. No se trata solo de adquirir conocimientos iniciales, sino de empezar a desarrollar una forma rigurosa, sistemática, práctica y creativa de abordar los retos tecnológicos.

A través de actividades, casos y retos, el estudiante podrá relacionar los conceptos estudiados con situaciones cercanas al ámbito de las telecomunicaciones y comenzar a comprender cómo se aplican las herramientas de la ingeniería en contextos reales. La ingeniería se aprende haciendo: observando, probando, equivocándose, corrigiendo y mejorando progresivamente las soluciones propuestas.

La asignatura se organiza desde **tres puntos de vista complementarios**: Telemática, Señales, Sistemas y Radiocomunicaciones, y Electrónica y Componentes. Esta organización permite mantener una visión integradora de la ingeniería de telecomunicación, desde los servicios digitales y las redes que conectan a las personas y los sistemas, hasta el tratamiento de la información, las tecnologías de transmisión y los componentes físicos que hacen posible las comunicaciones.

TEMARIO

1. Presentación de la Ingeniería de Telecomunicación

- 1.1. ¿Qué es la ingeniería?
- 1.2. El reto de comunicación información
- 1.3. Visión global de la telecomunicación
- 1.4. Tres miradas complementarias

2. Introducción a los ordenadores y Linux

- 2.1. Introducción a los ordenadores
- 2.2. Sistema operativo Linux
- 2.3. Representación digital de la información

3. Internet

- 3.1. Redes de ordenadores e Internet. Conceptos y terminología
- 3.2. Estructura de internet
- 3.3. Funcionamiento de la red. Organización de la red.

3.4. Conceptos de prestaciones. Ping y traceroute.

3.5. Arquitectura de protocolos.

4. Aplicaciones en Internet

4.1. Introducción a la aplicaciones en red.

4.2. La Web. HTTP.

4.3. Introducción a la Seguridad.

4.4. Aplicaciones basadas en IA Generativa.

5. El sistema de comunicaciones

5.1. Información, mensaje y señal

5.2. Modelo de Shannon-Weaver

5.3. Transmisión, recepción y degradaciones

5.4. Ruido e interferencia

5.5. Ejemplos de sistemas de comunicaciones

6. Incertidumbre y probabilidad

6.1. Experimentos aleatorios

6.2. Teoría de la probabilidad

6.3. Modelado de fuente y de canal

6.4. Probabilidad de error

6.5. Decisión en presencia de degradaciones

7. Señal digital y procesamiento

7.1. Señales continuas y discretas en el tiempo

7.2. Teorema de muestreo

7.3. Cuantificación y representación de señales digitales

7.4. Codificación, almacenamiento y reproducción

7.5. Procesamiento básico de señales digitales

8. Radiocomunicaciones

8.1. El canal de comunicación

8.2. Modelo básico de canal

8.3. Calidad del enlace

8.4. Esquemas de transmisión-recepción

8.5. Introducción al enlace radio: propagación y cobertura

8.6. Sistemas inalámbricos y móviles

9. Fundamentos de electrónica y medida

9.1. Bloques electrónicos de un sistema de telecomunicación

9.2. Magnitudes básicas y análisis de circuitos

10. Interfaz con el mundo físico y alimentación

10.1. Interfaz con el mundo físico: sensores resistivos y captura de datos

10.2. Alimentación del sistema: fuentes, carga y célula solar

11. Transmisión y recepción de señales ópticas

11.1. Emisor: LED como transmisor, Transistor como driver

11.2. Receptor: fotodiodo y célula solar como captadores

11.3. Canal: atenuación, pérdidas e interferencias

12. Acondicionamiento, conversión y decisión

12.1. Acondicionamiento de recepción: amplificación, adaptación y conversión analógico-digital

12.2. Decisión, umbral y regeneración de señal

ACTIVIDADES

 Actividad evaluable  Actividad formativa

 Introducción a la asignatura			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	02h 20m	Aula (en horario)	Reducido															
TEMAS																		
T1																		
METODOLOGÍA																		
Lección Magistral																		

 Telemática y Servicios			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	14h 00m	Aula (en horario)	Reducido															
TEMAS																		
T2 T3 T4																		
METODOLOGÍA																		
Clase de Problemas Lección Magistral																		

 Laboratorio de Telemática y Servicios			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	07h 00m	Aula (en horario)	Reducido															
TEMAS																		
T2 T3 T4																		
METODOLOGÍA																		
Clase de Problemas Prácticas de Laboratorio																		

 Señales y Comunicaciones				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	14h 00m	Aula (en horario)	Reducido																	
TEMAS																				
T5 T6 T7 T8																				
METODOLOGÍA																				
Lección Magistral Clase de Problemas																				

 Laboratorio de Señales y Comunicaciones				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	07h 00m	Laboratorio	Reducido																	
TEMAS																				
T5 T6 T7 T8																				
METODOLOGÍA																				
Prácticas de Laboratorio Clase de Problemas																				

 Parcial 1				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	03h 00m	Aula de examen	Progresiva	30%	3.5															
TEMAS																				
T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8																				
METODOLOGÍA																				
Examen Escrito																				
RESULTADOS EVALUADOS																				
CEB2 CEB4 CG8 CG9 CG12																				

 Electrónica y Componentes				SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO																	
Presencial	14h 00m	Aula (en horario)	Reducido																	
TEMAS																				
T9 T10 T11 T12																				
METODOLOGÍA																				
Clase de Problemas Lección Magistral																				



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Laboratorio de Electrónica y Componentes

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

07h 00m

LUGAR

Aula (en horario)

GRUPO

Reducido

TEMAS

T9

T10

T11

T12

METODOLOGÍA

Clase de Problemas

Prácticas de Laboratorio

Proyecto Final

SEMANAS

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

E

PRESENCIALIDAD

Presencial

DURACIÓN TOTAL

19h 40m

LUGAR

Laboratorio

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

25%

NOTA MÍNIMA

5

TEMAS

T2

T3

T4

T5

T6

T7

T8

T9

T10

T11

T12

METODOLOGÍA

Proyecto en grupo

RESULTADOS EVALUADOS

CEB2

CEB4

CG7

CG8

CG9

CG12

Parcial 2

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 de examen

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

15%

NOTA MÍNIMA

3.5

TEMAS

T9

T10

T11

T12

METODOLOGÍA

Examen Escrito

RESULTADOS EVALUADOS

CEB2

CEB4

CG8

CG12

CG9

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	03h 00m	Aula de examen	Global, Extraordinaria	100%	5												
TEMAS																	
T3 T2 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12																	
METODOLOGÍA																	
Examen Escrito																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CEB4 CG8 CEB2 CG9 CG12																	

Entrega: Laboratorio de Telemática y Servicios		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 05m	Progresiva	10%	35													
TEMAS																	
T2 T3 T4																	
METODOLOGÍA																	
Otras técnicas																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CEB2 CG8 CG9 CG12																	

Entrega: Laboratorio de Señales y Comunicaciones		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 05m	Progresiva	10%	3.5													
TEMAS																	
T5 T6 T7 T8																	
METODOLOGÍA																	
Otras técnicas																	
RESULTADOS EVALUADOS																	
CEB2 CEB4 CG8 CG9 CG12																	

Entrega: Laboratorio de Electrónica y Componentes S

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 05m

EVALUACIÓN

Progresiva

PONDERACIÓN

10%

NOTA MÍNIMA

3.5

TEMAS

T9

T10

T11

T12

METODOLOGÍA

Otras técnicas

RESULTADOS EVALUADOS

CEB2

CEB4

CG7

CG8

CG9

CG12

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
Introducción a la asignatura	.															
Telemática y Servicios	.	.	.	.												
Laboratorio de Telemática y Servicios	.	.	.	.												
Señales y Comunicaciones				.	.	.	.									
Laboratorio de Señales y Comunicaciones				.	.	.	.									
Parcial 1							.									
Electrónica y Componentes						.		.	.	.						
Laboratorio de Electrónica y Componentes						.		.	.	.						
Proyecto Final											.	.	.			
Parcial 2														.		

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Examen Final																•
 Entrega: Laboratorio de Telemática y Servicios				•												
 Entrega: Laboratorio de Señales y Comunicaciones							•									
 Entrega: Laboratorio de Electrónica y Componentes S											•					

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

La asignatura de Principios de Telecomunicación está especialmente diseñada para que los estudiantes tengan una primera **experiencia práctica de la ingeniería de telecomunicación**, aproximándose a este campo de una manera didáctica y aplicada.

La evaluación de la asignatura se centrará en la adquisición de los conceptos generales de la ingeniería de Telecomunicación y en la capacidad del estudiante para aplicarlos de forma integrada en la resolución de problemas, en el desarrollo de soluciones prácticas y en su implementación en un proyecto de ingeniería de Telecomunicación.

La asignatura está concebida con una **orientación progresiva y aplicada**. El estudiante irá demostrando de forma continua la adquisición de conocimientos, habilidades prácticas y competencias transversales mediante actividades de laboratorio, pruebas parciales y el desarrollo de un proyecto final integrador.

El proyecto final constituye un elemento central de la asignatura e integra los tres bloques de contenidos en una solución común. La superación de la asignatura mediante evaluación progresiva se apoyará especialmente en el seguimiento continuado de las actividades propuestas, así como en las actividades prácticas y las pruebas parciales correspondientes, y en el desarrollo satisfactorio del proyecto común.

La evaluación por prueba global, tanto en convocatoria ordinaria como en extraordinaria, permitirá acreditar los mismos resultados de aprendizaje, pero concentrará en una única prueba la evaluación de los contenidos teóricos, prácticos y de integración que, en la evaluación progresiva, se trabajan a lo largo del semestre. Por tanto, esta modalidad exigirá demostrar, de forma conjunta y suficiente, la adquisición de todos los conceptos, destrezas y competencias evaluados en la asignatura en una misma prueba.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

La asignatura se organiza por bloques:

1. **Telemática**
2. **Señales y Sistemas**
3. **Electrónica y Componentes**

Cada uno con una parte teórica y otra práctica. Los tres bloques se integran para desarrollar un Proyecto Final, que consistirá en un sistema de Telecomunicación.

Componente	Descripción	Peso	Nota mínima
Teoría	Examen teórico de los tres bloques; cada bloque aporta un 15%	45%	3,5
Prácticas	Actividades prácticas de cada bloque; cada bloque aporta un 10%	30%	3,5
Proyecto final	Trabajo o proyecto integrador final; cada bloque aporta un 8,33%	25%	5,0

En la parte teórica, cada bloque tendrá un peso del 15% sobre la calificación final, con una nota mínima de 3,5 para poder superar esta parte. Las prácticas representarán el 10% por bloque, lo que sumará un 30% en total, mientras que el proyecto final aportará el 25% restante. En cada bloque práctico se realizarán entregas en función de la naturaleza de dichas prácticas. La calificación de las prácticas de cada bloque se evaluará tomando la media de (1) la calificación obtenida en la entrega y de (2) la calificación de un examen de prácticas que se realizará junto con el examen de la parte teórica de cada bloque.

Bloque	Teoría	Prácticas
Bloque 1	15%	10%
Bloque 2	15%	10%
Bloque 3	15%	10%
Total	45%	30%

Los componentes de teoría y prácticas de los distintos bloques se consideran liberatorios. Así, las calificaciones de esos bloques se guardan para la convocatoria extraordinaria y la convocatoria ordinaria y extraordinaria siguiente. Se considerará aprobado el Proyecto Final cuando se hayan superado los tres bloques que lo componen, por tratarse de un proyecto unificado.

Actividades

- Parcial 1 (30%)
- Proyecto Final (25%)
- Parcial 2 (15%)
- Entrega: Laboratorio de Telemática y Servicios (10%)
- Entrega: Laboratorio de Señales y Comunicaciones (10%)
- Entrega: Laboratorio de Electrónica y Componentes S (10%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

Se realizará un único examen con los tres bloques, incluyendo:

Componente	Peso	Nota mínima
Teoría	45%	3,5
Prácticas	30%	3,5
Proyecto final	25%	5,0

Los bloques de prácticas se evaluarán mediante un Examen de Prácticas, sin que sea necesario realizar ninguna entrega.

Actividades

- Examen Final (100%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

Se mantendrá la misma estructura de la Evaluación por Prueba Global.

Actividades

- Examen Final (100%)

RECURSOS

Web

Moodle de la asignatura

Incluye transparencias de clase, guiones y presentaciones de las prácticas y del proyecto final.

Equipamiento

Kits de electrónica

Laboratorios docentes de Señal y Comunicaciones.

Equipos de medición e instrumentación. Ordenadores y equipamiento informático con software instalado para la realización de las prácticas de la asignatura.

Bibliografía

The Linux Command Line, 3rd Edition: A Complete Introduction. No Starch Press, 2026, ISBN 978-1718504523

Computer Networking: A Top Down Approach. Jim Kurose, Keith Ross, Pearson, Several editions, Pearson.

A.S. Sedra, K.C. Smith. Circuitos Microelectrónicos, 5ª Edición edition. Oxford Univ. Press, 2005

La asignatura está relacionada con aproximadamente un tercio de este texto. Los otros dos tercios son útiles para seguir otras dos asignaturas en cuatrimestres posteriores

N.R. Malik. Circuitos Electrónicos: Análisis, Diseño y Simulación. Edit. Prentice Hall, 1997

Texto alternativo al anterior. La asignatura se puede seguir bien con aproximadamente un tercio de este libro. Los otros dos tercios son útiles para seguir otras dos asignaturas en cuatrimestres posteriores

B. P. Lathi, Z. Ding, Modern Digital and Analog Communication Systems, Oxford University Press.

Referencia principal del bloque de Señales y Comunicaciones, presenta el funcionamiento global de un sistema de comunicaciones. Capítulos 1 y 2. Disponible online.

P. Z. Peebles, Probability, Random Variables, and Random Signal Principles, McGraw-Hill.

Referencia sobre la teoría de la probabilidad y el tratamiento matemático de la incertidumbre. El mismo texto servirá de referencia en asignaturas de segundo curso. Capítulo 1. Disponible en la biblioteca de la ETSIT-UPM para su consulta, incluida la traducción al castellano.

A. V. Oppenheim, A. S. Willsky, S. H. Nawab, Signals and Systems, Pearson.

Referencia sobre la digitalización de señales e introducción a los sistemas. El mismo texto servirá de referencia en asignaturas de segundo curso. Capítulo 1. Disponible en la biblioteca de la ETSIT-UPM para su consulta, incluida la traducción al castellano.

Equipamiento

Laboratorio docente del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos

Sistema operativo Linux, software instalado para la realización de las prácticas de la asignatura, y entorno de computación en red.



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Educación de calidad



Energía asequible y no contaminante



Industria, innovación e
infraestructura