



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas
de Telecomunicación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595000332 - Sistemas De Telecomunicacion

PLAN DE ESTUDIOS

59SC - Grado En Ingeniería De Sistemas De Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo 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.....	4
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595000332 - Sistemas de Telecomunicación
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59SC - Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación
Centro responsable de la titulación	59 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicación
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Carlos Felipe Rueda Frías	8417	carlos.rueda.frias@upm.es	Sin horario.
Jose Enrique Gonzalez Garcia (Coordinador/a)	8415	joseenrique.gonzalez@upm.es	Sin horario.

* 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

- Teoría De La Comunicación

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- También haber cursado con aprovechamiento la asignatura Señales y Sistemas
- Imprescindible haber cursado con aprovechamiento Teoría de la Comunicación y haber aprobado al menos, el laboratorio
- Recomendable haber cursado con aprovechamiento la asignatura Sistemas Audiovisuales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE SC01 - Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.

CE SC05 - Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.

CE SC06 - Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.

CE TEL01 - Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

CE TEL16 - Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

CG 09 - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG 10 - Capacidad para manejar especificaciones, reglamentos y normativas y la aplicación de las mismas en el desarrollo de la profesión.

CG 13 - Habilidades de aprendizaje con un alto grado de autonomía.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA268 - ? Ser capaz de diseñar y evaluar sistemas de comunicaciones ópticas, con balances de potencia y dispersión, con cálculos de BER, y con las adaptaciones necesarias para WDM.

RA269 - ? Conocer los elementos de un sistema de telecomunicación, en un diagrama de bloques, comprendiendo el cometido de cada parte.

RA270 - ? Entender y ser capaz de utilizar diferentes códigos de protección contra errores de bloque y cíclicos.

RA271 - ? Conocer códigos de línea y modulaciones digitales de características avanzadas.

RA266 - ? Conocer los diferentes elementos de un sistema de comunicaciones ópticas (fibra, fuente, fotodetector, EDFA, dispositivos para WDM, otros dispositivos).

RA267 - ? Familiarizarse con los procedimientos de medida básicos en comunicaciones ópticas.

RA273 - ? Conocer diferentes sistemas de telecomunicación (ADSL, DVB, etc.).

RA272 - ? Conocer las características fundamentales de las jerarquías digitales, PDH y SDH.

RA275 - ? Ser capaz de simular las partes más significativas de un sistema de telecomunicación.

RA274 - ? Aplicar todos los conocimientos anteriores para ser capaz de entender y diseñar sistemas de telecomunicación.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

TEMARIO DETALLADO Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN (1H)

1.1 Organismos y Normativas.

1.2 Modelo de Sistema de Telecomunicación.

1.3 Conceptos básicos.

TEMA 2.- COMUNICACIONES ÓPTICAS (16H)

2.1 Introducción: Ventajas y diagrama de bloques

2.2. Propagación de la luz en la fibra

2.3 Dispersión y atenuación

2.4 WDM

2.5 Fuentes ópticas y fotodetectores

2.6 Otros dispositivos

2.7 Diseño de sistemas

2.8 Medidas: Atenuación y OTDR

TEMA 3.- CODIFICACIÓN FUENTE (6H)

3.1 Conversión A/D

3.2 DPCM y delta adaptativo

3.3 Codificación por transformada: DCT

3.4 Entropía

3.5 Compresión de datos

TEMA 4.- CÓDIGOS CONTRA ERRORES (6H)

4.1 Propiedades de los códigos

4.2 Códigos de bloque

4.3 Códigos convolucionales

4.4 Turbo códigos

TEMA 5.- SISTEMAS DE COMUNICACIONES DIGITALES (2H)

5.1 Modulaciones digitales (lineales y no lineales)

5.2 Modulaciones digitales avanzadas (COFDM, TCM)

5.3 Ejemplo (ADSL)

TEMA 6.- JERARQUÍAS DIGITALES (2H)

6.1 PDH

6.2 SDH

LABORATORIO:

PRÁCTICA 1.- Manejo de equipos / Sistemas digitales.

En esta práctica el alumno deberá aprender el equipamiento básico de un laboratorio de

radiocomunicaciones, principalmente el del analizador de espectros y el del generador/modulador de radiofrecuencia. En esta práctica el alumno deberá generar diversas modulaciones digitales y medirá los principales parámetros para cada una de ellas.

PRÁCTICA 2.- Caracterización de elementos y sistemas de comunicaciones ópticas.

Medida y determinación de las principales características de una fibra óptica. Familiarización y caracterización de emisores y detectores ópticos.

PRÁCTICA 3.- Medidas y caracterización de sistemas de transmisión por cable.

Medida de los parámetros característicos de diferentes cables y su comportamiento en función de la frecuencia y velocidad de transmisión.

PRÁCTICA 4.- Simulación de un sistema de comunicaciones digitales.

Elaboración de un programa principal en Matlab que mediante llamadas a diferentes funciones (propias del Matlab o elaboradas por el alumno) realice la simulación de un sistema de comunicaciones digitales (por ejemplo, 64QAM). Como resultado se obtendrá la SER (Relación de Símbolos Erróneos, en inglés) en función de varios parámetros (por ejemplo, E_b/N_0 , distorsión no lineal, ruido de fase en la portadora recuperada, interferencia, distorsión por filtrado, etc.).

5.2. Temario de la asignatura

1. Comunicaciones Ópticas (16H), Tema 2
2. Comunicaciones Digitales (16H). Temas 3, 4, 5 y 6

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Comunicaciones Ópticas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Comunicaciones Ópticas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas 1 (Par) y 4 (Impar) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Comunicaciones Ópticas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas 1 (Impar) y 4 (Par) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Comunicaciones Ópticas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas 1 (Par) y 4 (Impar) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Comunicaciones Ópticas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas 1 (Impar) y 4 (Par) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Comunicaciones Ópticas / Digitales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas 2 (Par) y 4 (Impar) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Comunicaciones Digitales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas 2 (Impar) y 4 (Par) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Parcial Comunicaciones Ópticas (prueba progresiva) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
9	Comunicaciones Digitales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas 3 (Par) y 4 (Impar) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Comunicaciones Digitales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Prácticas 3 (Impar) y 4 (Par) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Comunicaciones Digitales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	Comunicaciones Digitales Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen de Laboratorio (prueba progresiva) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
13	Comunicaciones Digitales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Parcial Comunicaciones Digitales (prueba progresiva) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
14				
15				
16				
17				Final (prueba global) o Parcial CO o Parcial CD (prueba progresiva) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Parcial Comunicaciones Ópticas (prueba progresiva)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	35%	5 / 10	CE SC01 CE SC05 CE TEL16 CG 02 CG 04 CG 09 CG 10
12	Examen de Laboratorio (prueba progresiva)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	30%	5 / 10	
13	Parcial Comunicaciones Digitales (prueba progresiva)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	35%	5 / 10	CE SC06 CE TEL01 CG 13

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Final (prueba global) o Parcial CO o Parcial CD (prueba progresiva)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE SC01 CE SC05 CE SC06 CE TEL01 CE TEL16 CG 02 CG 04 CG 09 CG 10 CG 13

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

El primer parcial se corresponde con el temario de comunicaciones ópticas, mientras que el segundo parcial se corresponderá con el temario de comunicaciones digitales. El examen final se corresponde con los parciales primero y segundo.

Los exámenes parciales incluyen ejercicios teórico-prácticos relacionados con la teoría y ejercicios relacionados con las prácticas de laboratorio. Al alumno se le permite llevar al examen tres hojas manuscritas para cada parcial (no se admiten fotocopias) y grapadas como ayuda para su realización. En estas hojas, el alumno puede incluir resúmenes, gráficas y fórmulas, tanto de la parte de teoría como de laboratorio.

Los parciales se podrán liberar hasta la convocatoria extraordinaria de julio 2023, siempre y cuando el alumno tenga una nota superior o igual a 5.0 en el parcial.

Para aprobar la asignatura, el alumno deberá haber aprobado, además de los dos parciales, el laboratorio. La nota de teoría es el 70% de la nota final, mientras que la de laboratorio pesa el 30%.

El examen del primer parcial (Fibra Óptica) se realizará después de que se haya visto en clase de teoría el temario correspondiente, aproximadamente últimos de marzo, primeros de abril (y previsiblemente en horas de clase). El examen del segundo parcial (Sistemas Digitales) se realizará aproximadamente a mediados de mayo (y previsiblemente en horas de clase).

El alumno que libere los dos parciales no tendrá que examinarse de la parte de teoría en junio, mientras que el alumno que libere un parcial, solamente se tendrá que examinar en junio (o en julio) del otro parcial.

Si un alumno libera un parcial y se vuelve a examinar posteriormente de él (para subir nota, por

ejemplo), la nota de ese parcial será la nueva, apruebe o suspenda.

El alumno que no libere ningún parcial deberá examinarse de ellos en junio. Si en junio libera un parcial, éste se le guardará hasta la convocatoria de julio.

Los alumnos podrán realizar durante el curso trabajos para subir la nota final (siempre y cuando hayan aprobado). Estos trabajos deberán ser consensuados con algún profesor de la asignatura, y no servirán para aprobar la asignatura si ésta está suspensa.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma institucional Moodle	Recursos web	Transparencias, avisos, ejercicios, notas, exámenes, etc, irán apareciendo a lo largo del curso académico.
Bibliografía	Bibliografía	Biblioteca Campus Sur
Equipamiento específico de laboratorio	Equipamiento	Analizador de espectros, Generador/Modulador de RF, etc.
Laboratorio de Sistemas de Telecomunicación	Equipamiento	Laboratorio de Radio. Bloque 8, 4ª planta.
Docencia en clase	Otros	Clase magistral de teoría y clase de resolución de ejercicios teórico-prácticos.
Correo electrónico	Recursos web	Avisos y envío de ficheros por correo electrónico institucional.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

CLASES DE TEORÍA: Clase expositiva con todos los alumnos.

CLASES DE PROBLEMAS: Resolución de problemas por parte de los alumnos y/o profesores.

PRÁCTICAS: Realización de clases prácticas en grupos de laboratorio (obligatoria la asistencia).

TRABAJOS AUTÓNOMOS: Resolución de problemas. Simulaciones. Estudio del temario.

TUTORÍAS: Tutorías individuales y/o colectivas..
