



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000021 - Teoria de la comunicacion

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000021 - Teoria de la comunicacion
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09TT - Grado en ingeniería de tecnologías y servicios de telecomunicacion
Centro en el que se imparte	09 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
Curso académico	2018-19

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Carlos Gustavo Perez Moreno	C-414	carlosgustavo.perez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Mateo Burgos Garcia (Coordinador/a)	C407	mateo.burgos@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico

Jesus Grajal De La Fuente	C-407	jesus.grajal@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Carlos Cuevas Rodriguez	C-321	carlos.cuevas@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Ubeda Medina, Luis Antonio	luis.ubeda@upm.es	Grajal De La Fuente, Jesus
Garcia Rial, Federico Antonio	fa.garcia@upm.es	Grajal De La Fuente, Jesus
Blázquez García, Rodrigo	rodrigo.blazquez@upm.es	Burgos Garcia, Mateo

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Señales aleatorias
- Señales y sistemas

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Nociones básicas de física, energía, potencia, tensión y corriente
- Matemáticas generales, números complejos
- Análisis básico de circuitos

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CECT1 - 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

CECT4 - Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones

CECT5 - Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital

CECT6 - Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social

CG1 - 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

CG13 - Respeto medioambiental

CG2 - 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

CG5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2. Resultados del aprendizaje

RA57 - Capacidad de aplicación de los conocimientos anteriores para evaluar las alternativas tecnológicas y especificar, desplegar y mantener sistemas y servicios de comunicaciones

RA53 - Comprensión y dominio de caracterización y descripción de las señales deterministas y aleatorias y su aplicación a la codificación de voz, datos, audio y vídeo y a la caracterización de las perturbaciones y del ruido.

RA54 - Comprensión y dominio de las técnicas de modulación y demodulación de señales.

RA56 - Comprensión y dominio de las técnicas de manipulación y filtrado de señales, tanto analógicas como digitales.

RA55 - Comprensión y dominio de las técnicas de codificación de fuente, codificación de canal y cifrado de señales.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura describe el empleo de los instrumentos de análisis en el dominio del tiempo y de la frecuencia para analizar y diseñar sistemas capaces de transmitir información entre dos puntos unidos por un medio físico de forma óptima según algún criterio. Tiene un enfoque de aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos en las asignaturas Señales y Sistemas y Señales Aleatorias, al diseño y análisis de sistemas de comunicaciones, valorando ventajas e inconvenientes de las distintas alternativas.

5.2. Temario de la asignatura

1. 1. Introducción a los sistemas de comunicaciones
 - 1.1. 1.1. Diagramas de bloques. Funciones electrónicas básicas
 - 1.2. 1.2. Estructura básica de un sistema de comunicaciones. Tipos
 - 1.3. 1.3. Técnicas de acceso múltiple
 - 1.4. 1.4. Parámetros de calidad
 - 1.5. 1.5. Recursos de un sistema de comunicaciones
2. 2. Señales, ruido y distorsión
 - 2.1. 2.1. Caracterización de señales deterministas
 - 2.2. 2.2. Caracterización de señales aleatorias
 - 2.3. 2.3. Señales paso banda
 - 2.4. 2.4. Distorsión
3. 3. Comunicaciones analógicas
 - 3.1. 3.1. Transmisión analógica en banda base
 - 3.2. 3.2. Objetivos de la modulación. Clasificación.
 - 3.3. 3.3. Modulación DBL
 - 3.4. 3.4. Modulación AM
 - 3.5. 3.5. Modulaciones angulares
 - 3.6. 3.6. Las modulaciones analógicas en canales con ruido
 - 3.7. 3.7. Cuadro comparativo de las modulaciones analógicas
4. 4. Fundamentos de las comunicaciones digitales
 - 4.1. 4.1. Introducción. Características de las comunicaciones digitales
 - 4.2. 4.2. Estructura de un sistema de comunicaciones digitales
 - 4.3. 4.3. Información digital. Definiciones básicas
 - 4.4. 4.4. Formateado de señales analógicas
5. 5. Codificación de línea y modulación digital
 - 5.1. 5.1. Espacio vectorial de señales
 - 5.2. 5.2. Codificación de línea en banda base

5.3. 5.3. Modulaciones digitales

6. 6. Detección de señales digitales

6.1. 6.1. Planteamiento general

6.2. 6.2. Detección de señales binarias en banda base

6.3. 6.3. Detección de M señales

6.4. 6.4. BER de algunas técnicas de modulación con receptor óptimo

6.5. 6.5. Detección no coherente

7. 7. Transmisión digital en canales de banda limitada

7.1. 7.1. Interferencia entre símbolos. Descripción

7.2. 7.2. Criterio de Nyquist para PAM libre de ISI

7.3. 7.3. El filtro en coseno alzado

7.4. 7.4. El diagrama de ojo

7.5. 7.5. Comparativa de modulaciones digitales

7.6. 7.6. Capacidad de un canal. El teorema de Shannon

8. 8. Aspectos de sincronización

8.1. 8.1. Sincronización de símbolo, de frecuencia y de fase

8.2. 8.2. Lazo FLL

8.3. 8.3. Lazo PLL

8.4. 8.4. Lazo DLL

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1. Teoría Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Problemas Tema 1 Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría. Tema 2.1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 2.1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Teoría 2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 2.3.1 a 2.3.2 Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Teoría 2.3.3. a 2.3.4 Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas 2.8 y (2.9) Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 3.1 Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problema 3.1 Duración: 00:45 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 3.2 a 3.4</p>	<p>Práctica 1 Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación de la práctica en el laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:15</p>

	<p>Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Teoría. Resto de 3.4 Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas 3.2 a 3.4 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 3.5 Duración: 02:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Problemas 2.5 y 2.6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Problema de examen de recapitulación de conceptos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 3.6 y 3.7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2 Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación de la práctica en el laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:15</p>
7	<p>Problemas 2.7 y 2.8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Problema de examen de recapitulación de conceptos Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría. 4.1 a 4.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Teoría 4.4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas 4.1 1 4.4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 5.1.1 a 5.1.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 3 Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación de la práctica en el laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:15</p>
9	<p>Teoría. Resto de 5.1 y 5.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas 5.1 a 5.4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 5.3.1 a 5.3.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

10	<p>Teoría. Resto de 5.3 Duración: 01:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas 5.5 y 5.6 Duración: 00:45 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 6.1 y 6.2.1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Primer examen parcial EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:30</p>
11	<p>Problema 6.1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 6.2.2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problema 6.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 6.3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 4 Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación de la práctica en el laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:15</p>
12	<p>Teoría 6.4 y 6.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problema 6.3, 6.4 y 6.5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Teoría 7.1 y 7.2.1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 5 Duración: 01:45 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación de la práctica en el laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:15</p>
13	<p>Teoría Resto de 7.2, 7.3 y 7.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 7 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Teoría Resto de tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas de recapitulación y de examen Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Charla: Aspectos de sincronización Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
15				<p>Posibilidad de evaluación en el aula en cualquiera de las clases presenciales impartidas durante todo el curso OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 01:00</p>

16				
17				<p>Segundo examen parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30</p> <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

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
4	Evaluación de la práctica en el laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	3%	0 / 10	CECT1 CG2 CG5 CG1
6	Evaluación de la práctica en el laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	3%	0 / 10	CECT1 CG2 CG5 CG1
8	Evaluación de la práctica en el laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	3%	0 / 10	CECT1 CG2 CG5 CG1
10	Primer examen parcial	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	30%	0 / 10	CECT4 CECT5 CG13 CG2 CG5 CG1
11	Evaluación de la práctica en el laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	3%	0 / 10	CECT4 CECT1 CG2 CG5 CG1
12	Evaluación de la práctica en el laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	3%	0 / 10	CECT1 CG2 CG5 CG1
15	Posibilidad de evaluación en el aula en cualquiera de las clases presenciales impartidas durante todo el curso	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CECT4 CECT5 CECT6 CG13 CG2 CG5 CG1

17	Segundo examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	0 / 10	CECT4 CECT5 CECT6 CG2 CG5 CG1
----	------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Evaluación de la práctica en el laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	3%	0 / 10	CECT1 CG2 CG5 CG1
6	Evaluación de la práctica en el laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	3%	0 / 10	CECT1 CG2 CG5 CG1
8	Evaluación de la práctica en el laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	3%	0 / 10	CECT1 CG2 CG5 CG1
11	Evaluación de la práctica en el laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	3%	0 / 10	CECT4 CECT1 CG2 CG5 CG1
12	Evaluación de la práctica en el laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:15	3%	0 / 10	CECT1 CG2 CG5 CG1
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	85%	0 / 10	CECT4 CECT5 CECT6 CG13 CG2 CG5 CG1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen escrito. Convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	85%	/ 10	CECT4 CECT5 CECT6 CG13 CECT1 CG2 CG5 CG1
Nota promedio obtenida durante el curso en las prácticas de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:15	15%	/ 10	CECT1 CG2 CG5 CG1

7.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá completar en el Moodle de la asignatura la tarea titulada "Renuncia a la evaluación continua" hasta una semana antes de la finalización de las clases (la fecha concreta se anunciará en el Moodle).

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

Se describen seguidamente los pesos de cada actividad de evaluación para cada Modalidad.

Modalidad: Evaluación Continua: 15% Nota de laboratorio, 15% Participación en el aula, ejercicios, charlas y pequeños trabajos durante el periodo lectivo, 30% Primer examen parcial, 40% segundo examen parcial.

No existe "repesca" del primer ni segundo parcial.

Modalidad: Evaluación por prueba Final: 15% Nota de laboratorio, 85% Examen final

Modalidad: Convocatoria extraordinaria: 15% Nota de laboratorio, 85% Examen final

La falta no justificada al laboratorio en dos ocasiones produce automáticamente una nota de 0 en esa contribución a la nota.

La nota obtenida en las prácticas de laboratorio tiene validez para la convocatoria de junio y para la convocatoria de julio. Asimismo, los alumnos que así lo deseen, podrán conservar esta nota de prácticas durante un máximo de tres cursos académicos desde su obtención, siempre y cuando dicha nota sea superior a 3 puntos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía complementaria	Bibliografía	- R.E. Ziemmer, W. Tranter. Principios de Comunicaciones. Houghton Mifflin. 1985/ Ed. Trillas - B. Sklar. Digital Communications. Prentice-Hall - J. Proakis. Digital Communications. Mc Graw Hill - S. Haykin. Communication Systems. J. Wiley

Bibliografía básica	Bibliografía	- Apuntes elaborados por los profesores de la asignatura y disponibles en el servidor moodle - Manuales de laboratorio elaborados por los profesores de la asignatura y disponibles en el servidor moodle
Servidor moodle	Recursos web	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=3620

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Respecto a la organización de laboratorio:

Se habilitarán 5 grupos de laboratorio. Cada alumno deberá acudir al laboratorio en 5 ocasiones, 2 horas cada vez. Las prácticas se realizan por parejas. Las parejas se forman a voluntad de los alumnos entre dos personas del mismo grupo de prácticas. Si un alumno no tiene pareja, se le asignará una por el profesor.

Los calendarios de prácticas se publicarán en el moodle con suficiente antelación al comienzo del laboratorio. En una fecha concreta, que se anunciará en el moodle, se abrirá una lista para elegir grupo de prácticas. La asignación de personas a los grupos se realizará por estricto "orden de llegada". Si se falta a alguna práctica por causa adecuadamente justificada, se permitirá recuperar la práctica en huecos libres de otros días si los hubiera. La gestión de las recuperaciones la realizará directamente el personal del laboratorio. Los alumnos repetidores que lo deseen pueden conservar la nota de laboratorio del año pasado. Para ello es necesario que lo comuniquen en la forma que se anunciará en el moodle, en el mismo periodo habilitado para la elección de grupo de prácticas.

Respecto al grupo de teoría: Los alumnos deberán asistir al grupo de teoría asignado por secretaría. Si un alumno desea cambiarse de grupo, puede solicitarlo al profesor implicado, que lo aceptará o no dependiendo del grado de ocupación del aula. Esto sólo tiene efecto de cara a la evaluación continua, que realiza cada profesor sólo sobre sus alumnos asignados. Los alumnos que vayan a evaluarse por examen final únicamente, podrán asistir al grupo de teoría que deseen.

Respecto a la renuncia a la evaluación continua: Se admitirán renuncias a la evaluación continua hasta una semana antes de la finalización de las clases, por los procedimientos ya descritos en esta guía.

No existen más exámenes que los indicados en esta guía. En particular no existe un examen de repesca del primer parcial.