



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

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

95000037 - Electronica De Comunicaciones

PLAN DE ESTUDIOS

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

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000037 - Electronica de Comunicaciones
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pablo Sanchez Olivares	C416	pablo.sanchezo@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Felix Perez Martinez	C421	felix.perez.martinez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico

Fernando Ibañez Urzaiz	C407	f.ibanez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Jose Luis Fernandez Jambrina (Coordinador/a)	C-419	j.fdez.jambrina@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Belen Galocha Iraguen	C-410	belen.galocha@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Javier Gismero Menoyo	C-420	javier.gismero@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Jose Ignacio Alonso Montes	C422	joseignacio.alonso@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Jose Manuel Fernandez Gonzalez	C-416	josemanuel.fernandez.gonzalez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Miguel Alejandro Salas Natera	C-411	miguel.salas@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Adrian Tamayo Dominguez	C-415	a.tamayo@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
Rodriguez Varela, Fernando	f.rodriquezv@upm.es	Galocha Iraguen, Belen

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Radiacion Y Propagacion
- Circuitos Electronicos
- Analisis Y DiseÑo De Circuitos
- SeÑales Y Sistemas

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Resultados relacionados con la descripción de señales en el dominio de la frecuencia de la asignatura de Señales y Sistemas.
- Resultados relacionados con las modulaciones analógicas y digitales de Teoría de la Comunicación
- Resultados relacionados con la teoría general de circuitos: Análisis de Circuitos y Electrónica.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE-ST3 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas

CE-ST4 - Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación

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

CG7 - Trabajo en equipo

CG8 - Comunicación oral y escrita

4.2. Resultados del aprendizaje

RA343 - El alumno manejará con soltura los aparatos básicos encontrados en un laboratorio de comunicaciones

RA341 - RA2-Dado un subsistema (Modulador, demodulador, amplificador, filtro, mezclador) el alumno será capaz de analizar su funcionamiento y deducir sus especificaciones

RA344 - Capacidad de efectuar medidas sobre subsistemas electrónicos de comunicaciones para deducir sus especificaciones y elaborar apuntes de laboratorio de una manera clara y concisa

RA342 - Dado el diagrama de bloques de un sistema transmisor/receptor el alumno será capaz de elegir de entre un conjunto de catálogos los circuitos y subsistemas más apropiados

RA340 - RA1-Sobre el diagrama de bloques de un sistema transmisor/receptor el alumno será capaz de definir las especificaciones individuales de cada subsistema para cumplir unos requisitos dados

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura presenta los principios generales, los parámetros de especificación y los componentes asociados a los subsistemas transmisores y receptores en radiofrecuencia.

Se inicia la asignatura con una introducción a los parámetros generales de transmisores y receptores, así como el estudio de diversos parámetros de especificación: Respuesta en frecuencia, distorsión y ruido en sistemas de RF.

Se describen diversos componentes y el estado actual de su desarrollo, fundamentalmente amplificadores, convertidores de frecuencia, osciladores, bucles PLL, moduladores y demoduladores analógicos.

Se presenta finalmente la estructura, esquemas de bloques y el análisis de los subsistemas transmisores y receptores.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
 - 1.1. Presentación de la asignatura
 - 1.2. Esquemas de transmisores y receptores homodinos y heterodinos
2. Ruido y Distorsión
 - 2.1. Distorsión lineal y no lineal
 - 2.2. Introducción a la mezcla de frecuencias
 - 2.3. Ruido electrónico
3. Mezcladores y moduladores lineales
 - 3.1. Mezcladores
 - 3.2. Modulación y demodulación lineal
4. Osciladores, PLL, sintetizadores y modulación de frecuencia
 - 4.1. Principios básicos de osciladores de RF
 - 4.2. Lazos enganchados en fase
 - 4.3. Sintetizadores de frecuencia
 - 4.4. Modulación y demodulación angular con PLL
5. Amplificadores y filtros
 - 5.1. Amplificadores de RF
 - 5.2. Amplificadores de potencia
 - 5.3. Filtros de RF
6. Transmisores y receptores
 - 6.1. Esquemas y análisis de receptores
 - 6.2. Esquemas y análisis de transmisores
7. Prácticas de laboratorio
 - 7.1. Analizador de espectros
 - 7.2. Modulaciones analógicas y digitales
 - 7.3. PLL y síntesis de frecuencia
 - 7.4. Transceptor heterodino

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1.1- Presentación de la asignatura. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1.2 Introducción a transmisores y receptores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Tema 2.1 Distorsión. Tema 2.2 Mezcla de frecuencias Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Tema 2.3- Ruido Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Problemas Temas 1 y 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 3.1 Mezcladores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de seguimiento temas 1 y 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:45</p>
5	<p>Tema 3.1 Mezcladores Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.2- Modulación y demodulación lineal Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Tema 3.2- Modulación y demodulación lineal Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas adicionales Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4-Osciladores Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 1 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

7	<p>Tema 4-Osciladores Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4-PLL Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de seguimiento tema 3 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:45</p> <p>Memoria de la Práctica 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 02:00</p>
8	<p>Tema 4- Sintetizadores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Modulación angular Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Tema 4-Osciladores Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Demodulación angular Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 2 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Problemas Tema4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5 Amplificadores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de seguimiento tema 4 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:45</p> <p>Memoria de la Práctica 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 02:00</p>
11	<p>Tema 5 Filtros Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Receptores Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 3 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Tema 6 Análisis de receptores Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Memoria de la Práctica 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 02:00</p>
13	<p>Problemas adicionales Temas 5 y 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 6 Transmisores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica 4 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Prueba de seguimiento tema 5 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:45</p>

14	<p>Problemas adicionales Tema 6 y 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Memoria de la Práctica 4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 02:00</p> <p>Prueba de seguimiento tema 6 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:45</p>
15				
16				
17				<p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p>

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
4	Prueba de seguimiento temas 1 y 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	5%	0 / 10	CE-ST4 CE-ST3 CG5
7	Prueba de seguimiento tema 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	5%	0 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5
7	Memoria de la Práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
10	Prueba de seguimiento tema 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	5%	0 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5
10	Memoria de la Práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
12	Memoria de la Práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
13	Prueba de seguimiento tema 5	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	5%	0 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5
14	Memoria de la Práctica 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5

14	Prueba de seguimiento tema 6	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:45	5%	0 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	3 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5 CG8

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Memoria de la Práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
10	Memoria de la Práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
12	Memoria de la Práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
14	Memoria de la Práctica 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	3 / 10	CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Memoria de la Práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5

Memoria de la Práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
Memoria de la Práctica 3	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
Memoria de la Práctica 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	75%	3 / 10	CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5

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" antes de la quinta semana del semestre (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.

En el caso de que en el examen final de la convocatoria ordinaria un alumno no consiga obtener la nota mínima señalada, un 3, se le asignará la nota del examen como nota final de la convocatoria. Esto se aplicará tanto si estudiante ha optado por evaluación continua o solo final.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final. Al igual que en la convocatoria ordinaria el estudiante deberá de obtener una nota mínima de 3, de no conseguirlo se procederá como en la convocatoria ordinaria.

Información sobre las Prácticas de Laboratorio:

- La realización de las prácticas es condición necesaria para aprobar la asignatura con independencia del tipo de evaluación, es decir, las prácticas son obligatorias. La realización de las mismas se verificará a través de la asistencia al laboratorio y la entrega de las memorias correspondientes. Los estudiantes que no realicen la totalidad de las prácticas obtendrán una calificación de NP (no presentado) en la asignatura.
- Cada una de las cuatro prácticas se realizará en turnos de cuatro horas de duración. El total de los turnos se distribuye en dos semanas consecutivas por cada práctica. Por simplicidad en esta guía sólo se señala la primera de estas dos semanas. La memoria correspondiente se entregará la semana siguiente a la terminación de la práctica. El calendario detallado de las prácticas estará disponible al comienzo del curso y una vez formados los grupos de prácticas.
- Liberación del bloque de Prácticas: Si un alumno aprueba el laboratorio y no aprueba la asignatura, se considerará liberado de repetir el laboratorio y en las sucesivas convocatorias se tomará la nota que haya obtenido con independencia del tipo de evaluación que aplica y siguiendo las normas de la convocatoria correspondiente. Todo ello sin perjuicio de que, previo acuerdo con los profesores, el alumno repita el laboratorio.
- La nota obtenida en el laboratorio se usará en las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

Información sobre las pruebas de seguimiento no presenciales:

- Las pruebas de seguimiento están implementadas como cuestionarios de moodle, tendrán asignado un tiempo de 45 minutos para su cumplimentación y estarán disponibles durante un día que se procurará que sea lunes. Las semanas indicadas deben considerarse tentativas. Las semanas efectivas de realización dependerán del calendario final de los distintos grupos docentes. Se intentará que no coincidan con actividades de otras asignaturas del curso. El calendario definitivo se hará público al comienzo del semestre.. Si se considera oportuno y oída Delegación de Alumnos, se podrán hacer las modificaciones que se propongan con una antelación superior a un mes.

Para completar la evaluación continua, en especial en las pruebas no presenciales (aunque no se limita a ellas), los profesores podrán, a su discreción, realizar cuestiones orales a los alumnos sobre los contenidos referentes a estas pruebas. La calificación podría modificarse en función de las respuestas de los alumnos.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Electrónica de Comunicaciones	Bibliografía	Libro
Manuales de las diferentes prácticas. Versión on-line	Recursos web	Documento digital
PLL Performance. Simultation and Design. Dean Banerjee	Bibliografía	Libro
F.M. Gardner Phaselock Techniques	Bibliografía	Libro
R. Best. Phase Locked Loops. Ed. Wiley. 1976	Bibliografía	Libro
Miller. Basic Electronic Communication. Prentice Hall	Bibliografía	Libro
Wolaver. Phase Loop Circuit Design. Ed. Prentice Hall	Bibliografía	Libro
Erst. Receiving System Design. Ed. Prentice Hall. 1992	Bibliografía	Libro
S.A. Maas. Microwave Mixers. Artech House 1993	Bibliografía	Libro

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La información sobre las prácticas de laboratorio y el acceso a los ejercicios telemáticos se publicarán fundamentalmente en el moodle de la asignatura y, en el caso del laboratorio en <http://www.gmr.ssr.upm.es/www2/ECOM/>, es posible que algunas de estas URL sean modificadas.

Las horas y lugares de tutorías se harán públicos al principio de curso, una vez que se asignen los profesores a los grupos de clase.