



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

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	4
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	19
9. Otra información.....	20

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	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Pablo Sanchez Olivares (Coordinador/a)	C-416	pablo.sanchezo@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Felix Perez Martinez	C-421	felix.perez.martinez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico

Fernando Ibañez Urzaiz	C-407	f.ibanez@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Jose Luis Fernandez Jambrina	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 Gismerero Menoyo	C-420	javier.gismerero@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Jose Ignacio Alonso Montes	C-422	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
Adrian Tamayo Dominguez	C-415	a.tamayo@upm.es	Sin horario. Concertar cita por correo electrónico
Marta Ferreras Mayo	C-404-1	marta.ferreras@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
Antolinos Garcia, Elias	elias.antolinos@upm.es	Gismero Menoyo, Javier

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Circuitos Electronicos
- Sistemas De Transmision
- Radiacion Y Propagacion
- 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.

(English)

The course presents the basic concepts, specification parameters and components associated with radio frequency transmitter and receiver subsystems.

The course begins with an introduction to the general parameters of transmitters and receivers, as well as the study of various specification parameters: frequency response, distortion and noise in RF systems.

Several components and their current state of art are described, mainly amplifiers, frequency converters, oscillators, PLL loops, analog modulators and demodulators.

Finally, the structure, block diagrams and analysis of transmitter and receiver subsystems are presented.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción / Introduction
 - 1.1. Presentación de la asignatura / Presentation of the course
 - 1.2. Esquemas de transmisores y receptores homodinos y heterodinos / Homodyne and heterodyne transmitter and receptor schematics
2. Ruido y Distorsión / Noise and Distorsion
 - 2.1. Distorsión lineal y no lineal / Linear and non linear distorsion
 - 2.2. Saturación e intermodulación / Saturation and intermodulation
 - 2.3. Ruido electrónico / Electronic noise
3. Mezcladores y moduladores lineales / Mixer and linear modulators
 - 3.1. Mezcladores de frequency / Frequency mixers
 - 3.2. Moduladores y demoduladores lineales / Linear modulators and demodulators
4. Osciladores, PLL, sintetizadores y modulación de frecuencia / Oscillators, PLL, synthesizers and frequency modulators
 - 4.1. Principios básicos de osciladores de RF / Basic concepts of RF oscillators
 - 4.2. Lazos enganchados en fase / Phase-locked loop
 - 4.3. Sintetizadores de frecuencia / Frequency synthesizers
 - 4.4. Moduladores y demoduladores angulares basados en PLL / Angular modulators and demodulators based on PLL
5. Amplificadores y filtros / Amplifiers and filters
 - 5.1. Amplificadores de RF / RF amplifiers
 - 5.2. Amplificadores de potencia / Power amplifiers
 - 5.3. Filtros de RF / RF filters
6. Transmisores y receptores / Transmitters and receivers
 - 6.1. Esquemas y análisis de receptores / Analysis and schematics of receivers
 - 6.2. Esquemas y análisis de transmisores / Analysis and schematics of transmitters
7. Prácticas de laboratorio / Laboratory practices
 - 7.1. Analizador de espectros / Spectrum analyzer
 - 7.2. Modulaciones analógicas y digitales / Analog and digital modulation

7.3. PLL y síntesis de frecuencia / PLL and frequency synthesis

7.4. Transceptor heterodino / Heterodyne transceptor

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad 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 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2.2 - Saturación e intermodulación Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Tema 2.3- Ruido Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Temas 1 y 2 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Tema 3.1 - Mezcladores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3.2 - Modulación y demodulación lineal Duración: 00:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de seguimiento temas 1 y 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20</p>
5	<p>Tema 4.1 - Osciladores Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4.2 - PLL, funcionamiento básico, especificaciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6		<p>Práctica 1 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

7	<p>Tema 4.2 - PLL, tipos de PLL, transitorios detectores de fase Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Temas 4.1 y 4.2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de seguimiento tema 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20</p> <p>Memoria de la Práctica 1 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>
8	<p>Tema 4.3 - Sintetizadores Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9		<p>Práctica 2 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Tema 4.4. Modulación y demodulación angular Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Temas 4.3 y 4.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Memoria de la Práctica 2 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>
11		<p>Práctica 3 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Tema 5 Amplificadores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Filtros Duración: 00:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Prueba de seguimiento tema 4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20</p> <p>Memoria de la Práctica 3 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>
13		<p>Práctica 4 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Tema 6 - Receptores y transmisores Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Problemas Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Prueba de seguimiento tema 5 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20</p> <p>Prueba de seguimiento tema 6 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:20</p> <p>Memoria de la Práctica 4 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial</p>

				Duración: 00:00
15				
16				
17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00 Examen final 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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Prueba de seguimiento temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	5%	0 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5
7	Prueba de seguimiento tema 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	5%	0 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5
7	Memoria de la Práctica 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
10	Memoria de la Práctica 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
12	Prueba de seguimiento tema 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	5%	0 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5
12	Memoria de la Práctica 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5 CG7 CG8
14	Prueba de seguimiento tema 5	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	5%	0 / 10	CE-ST4 CG5 CE-ST3
14	Prueba de seguimiento tema 6	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:20	5%	0 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5

14	Memoria de la Práctica 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	3 / 10	CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Memoria de la Práctica 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
10	Memoria de la Práctica 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
12	Memoria de la Práctica 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CE-ST3 CE-ST4 CG5 CG7 CG8
14	Memoria de la Práctica 4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	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	00:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
Memoria de la Práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
Memoria de la Práctica 3	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	6.25%	0 / 10	CG7 CG8 CE-ST3 CE-ST4 CG5
Memoria de la Práctica 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	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

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación en la convocatoria extraordinaria usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación de la convocatoria ordinaria (EX, ET, TG, etc.) y se realizarán en las fechas y horas de evaluación 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.

Convocatoria ordinaria - Modalidad de evaluación progresiva

La evaluación progresiva aplicada a los estudiantes constará de la realización de:

- Pruebas de seguimiento (PS).
- Examen final (EF).
- Prácticas de laboratorio (PL), que tienen carácter obligatorio.

La nota final de la asignatura se calculará como $0.25*PS + 0.25*PL + 0.5*EF$

Convocatoria ordinaria - Modalidad de evaluación global

Las prácticas de laboratorio tienen carácter obligatorio, por lo que la calificación se calculará como la media ponderada de la nota de prácticas y la nota del examen final.

La nota final de la asignatura se calculará como $0.25*PL + 0.75*EF$.

Convocatoria extraordinaria

Las prácticas de laboratorio tienen carácter obligatorio, por lo que la calificación se calculará como la media ponderada de la nota de prácticas y la nota del examen final.

La nota final de la asignatura se calculará como $0.25*PL + 0.75*EF$.

A continuación, se describen en detalle las diferentes metodologías de evaluación implementadas en la asignatura:

Información sobre las Pruebas de Seguimiento (PS):

- Las pruebas de seguimiento están implementadas como cuestionarios que se realizarán de forma presencial en el aula.
- Tendrán asignados un tiempo entre 5 y 20 minutos (aproximadamente) del horario de clase para su cumplimentación. La duración de la prueba irá a juicio del profesor del grupo en cuestión.
- Aunque en el calendario se muestran un total de 5 pruebas de seguimiento, este se considera un número tentativo. Se realizarán un total de entre 4 y 6 pruebas de seguimiento, todas ellas relacionadas con los conceptos teóricos de cada uno de los temas de la asignatura.
- La realización de las pruebas tendrá lugar al término de la impartición de las clases teóricas del tema en cuestión. Las semanas efectivas de realización dependerán del calendario final de los distintos grupos docentes y del ritmo de impartición de las clases (por tanto, irá a juicio del profesor del grupo en cuestión).
- La realización de las pruebas de seguimiento será presencial. La falta de asistencia injustificada supondrá una calificación de 0 puntos en la prueba de seguimiento correspondiente.

Información sobre el Examen Final (EF):

- Estará formado por una parte de teoría (preguntas tipo test o cuestiones cortas) y una parte de problemas.
- Se exige una puntuación mínima de un 3/10.
- En el caso de que en el examen final, tanto en la convocatoria ordinaria como en la convocatoria extraordinaria, un alumno no consiga obtener una nota mínima de 3, se le asignará la nota del examen como nota final de la convocatoria.
- Durante la primera parte del examen, no se permite ningún tipo de documentación.
- Durante la segunda parte del examen (problemas), se permite la consulta del libro editado para la asignatura, libros editados por el Departamento de Publicaciones en años anteriores o fotocopias de los mismos. No se permite la consulta de ejercicios, apuntes o de otro tipo de documentos.

Información sobre las Prácticas de Laboratorio (PL):

- Las competencias adquiridas en las sesiones de laboratorio en cuanto a manejo de la instrumentación de medida de dispositivos de RF no podrán ser adquiridas mediante otro tipo de metodología. Por este motivo, **la realización de las prácticas es condición necesaria para aprobar la asignatura.** Es decir, las prácticas son obligatorias.
- La realización de las prácticas se verificará a través de la asistencia al laboratorio y la entrega de las memorias correspondientes. **Es imprescindible la asistencia a todas las sesiones de laboratorio y la entrega de todas las memorias de prácticas para superar el laboratorio.** Los estudiantes que no realicen la totalidad de las prácticas obtendrán una calificación de NP (no presentado) en la asignatura.
- Las prácticas solo pueden realizarse durante el periodo de docencia ordinaria, de forma presencial en el laboratorio y en las semanas previstas en el calendario de prácticas. No se contempla la posibilidad de realizar las prácticas de forma telemática.
- Las prácticas no serán recuperables debido a la instrumentación necesaria para la realización de las prácticas, la necesidad de disponibilidad de los laboratorios, así como el carácter obligatorio de las prácticas, entre otros motivos tanto logísticos como académicos.
- 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 realización 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.

(English)

The evaluation will check if the students have acquired the competences of the subject. Therefore, the evaluation in the extraordinary call will use the same types of evaluation techniques that are used in the evaluation of the ordinary call (EX, ET, TG, etc.) and will be carried out on the dates and times of evaluation approved by the Junta de Escuela for the current subject and semester, except for those activities of evaluation of learning outcomes that are difficult to grade in a final test. In this case, such evaluation activities may be carried out throughout the subject.

Ordinary call - Progressive evaluation modality

The progressive evaluation will consist of the following

- Follow-up tests (PS).
- Final exam (EF).
- Laboratory practices (PL), which are obligatory.

The final grade of the subject will be calculated as $0.25*PS + 0.25*PL + 0.5*EF$.

Ordinary call - Global evaluation method

The laboratory practices are obligatory, so the grade will be calculated as the weighted average of the practices grade and the final exam grade.

The final grade of the subject will be calculated as $0.25*PL + 0.75*EF$.

Extraordinary call

The laboratory practices are obligatory, so the grade will be calculated as the weighted average of the practices grade and the grade of the final exam.

The final grade of the subject will be calculated as $0.25*PL + 0.75*EF$.

The following is a detailed description of the different evaluation methodologies implemented in the subject:

Information on monitoring tests:

- The tests are implemented as questionnaires that will be carried out face-to-face in the classroom.
- They will be assigned a time between 5 and 20 minutes (approximately) of class time for completion. The duration of the test will be at the discretion of the teacher of the group.
- Although a total of 5 follow-up tests are shown in the schedule, this is considered a tentative number. A total of 4 to 6 follow-up tests will be given, all of them related to the theoretical concepts of each of the topics of the subject.
- The tests will be taken at the end of the theoretical classes of the subject in question. The effective weeks of realization will depend on the final calendar of the different teaching groups and the teaching schedule of the classes (therefore, it will be at the discretion of the teacher of the group).

Information about the final exam:

- It will consist of a theory part (multiple-choice questions or short questions) and a problem part.
- A minimum score of 3/10 is required.
- In the case that in the final exam, both in the ordinary and in the extraordinary exam, a student does not obtain a minimum grade of 3, the grade of the exam will be assigned as the final grade of the exam.
- During the first part of the exam, no documentation of any kind is allowed.
- During the second part of the exam (problems), it is allowed to consult the book published for the subject, books published by the Department of Publications in previous years or photocopies of them. It is not allowed to consult exercises, notes or other documents.

Information about the Laboratory Practices:

- The skills acquired in the laboratory sessions in terms of handling the instrumentation for measuring RF devices cannot be acquired through any other type of methodology. For this reason, the completion of the laboratory practicals is a necessary condition to pass the subject. In other words, the **practicals are mandatory**.
- The completion of the laboratory sessions will be verified through the attendance to the laboratory and the delivery of the corresponding reports. In other words, it is essential to attend all the laboratory sessions and to hand in all the practical reports in order to pass the laboratory. Students who do not complete all the practical sessions will obtain a grade of NP (not presented) in the subject.
- Practices can only be performed during the regular teaching period, in the laboratory and in the weeks scheduled in the practice calendar. It is not possible to do the practicals telematically.
- Practices will not be recoverable due to the instrumentation necessary for the realization of the practices, the need for availability of laboratories, as well as the mandatory nature of the practices, among other logistical and academic reasons.
- Each of the four practicals will be carried out in four-hour sessions. The total number of sessions is distributed in two consecutive weeks for each practice. For simplicity in this guide only the first of these two weeks is indicated. The corresponding report will be handed in the week following the completion of the practice. The detailed schedule of the practices will be available at the beginning of the subject and once the practice groups have been formed.
- Release from the Practicals block: If a student passes the laboratory and does not pass the subject, he/she will be considered released from repeating the laboratory and the grade obtained will be taken in the following exams, regardless of the type of evaluation applied and following the rules of the corresponding exam. All this without prejudice that, previous agreement with the professors, the student repeats the laboratory.
- The grade obtained in the laboratory will be used in the ordinary and extraordinary exams.

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

Esta asignatura es de carácter técnico.

La información sobre las prácticas de laboratorio se publicarán fundamentalmente en el Moodle de la asignatura y en la dirección <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.

Los tareas de esta asignatura se plantearán para contribuir a los ODS, en particular y principalmente, a los objetivos 9 (construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación).

(English)

This course is technical in nature.

The information about the laboratory practices will be published mainly in the Moodle of the course and in the address <http://www.gmr.ssr.upm.es/www2/ECOM/>. It is possible that some of these URLs may be modified.

The times and places of tutorials will be made public at the beginning of the course, once the professors are assigned to the class groups.

The exercises will be set out to contribute to the SDGs, in particular and mainly, to goals 9 ("Industry, innovation and infrastructure").

