



# Electrónica de comunicaciones Plan 2010

Manuel Sierra Pérez Manuel Sierra Castañer José L. Fernández Jambrina Belén Galocha Iragüen Javier Gismero Menoyo José Ignacio Alonso Montes Carlos Gustavo Moreno Pérez



# Presentación de la asignatura





- Contexto en el plan 2010
- Programa
- Desarrollo de las clases
- Laboratorios
- ☐ Ejercicios de curso por Internet
- ■Bibliografía
- Tutorías y horas de consulta
- Examen final



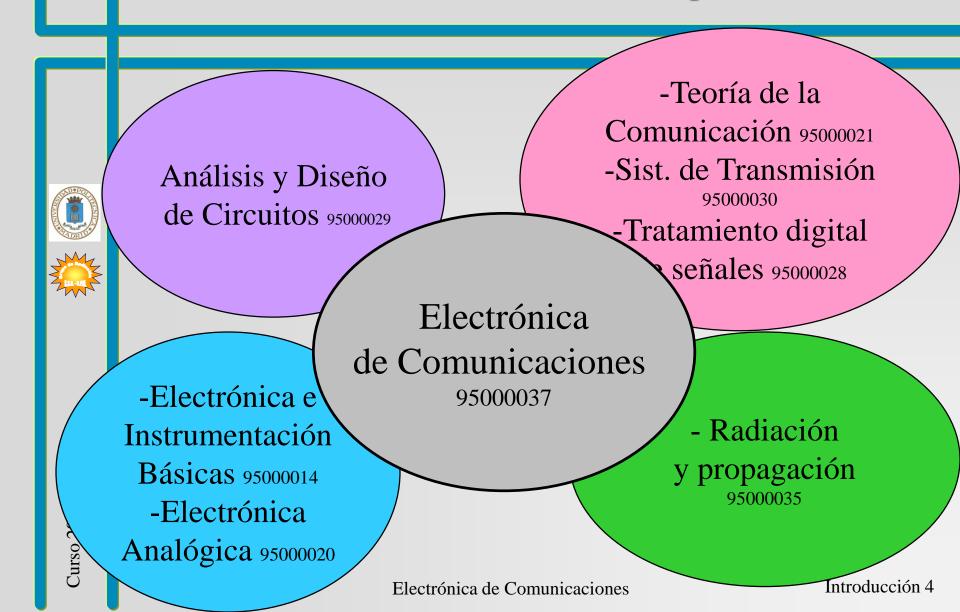
# Objetivos de la asignatura





- ☐ Mostrar la estructura real de los subsistemas de RF en sistemas de comunicaciones.
- □ Estudiar las limitaciones de los subsistemas actuales y su especificación.
- Buscar la configuración electrónica más adecuada a cada una de las funciones de un sistema.
- Diseñar subsistemas de aplicación real con componentes de mercado.

#### Electrónica de Comunicaciones en el plan de estudios



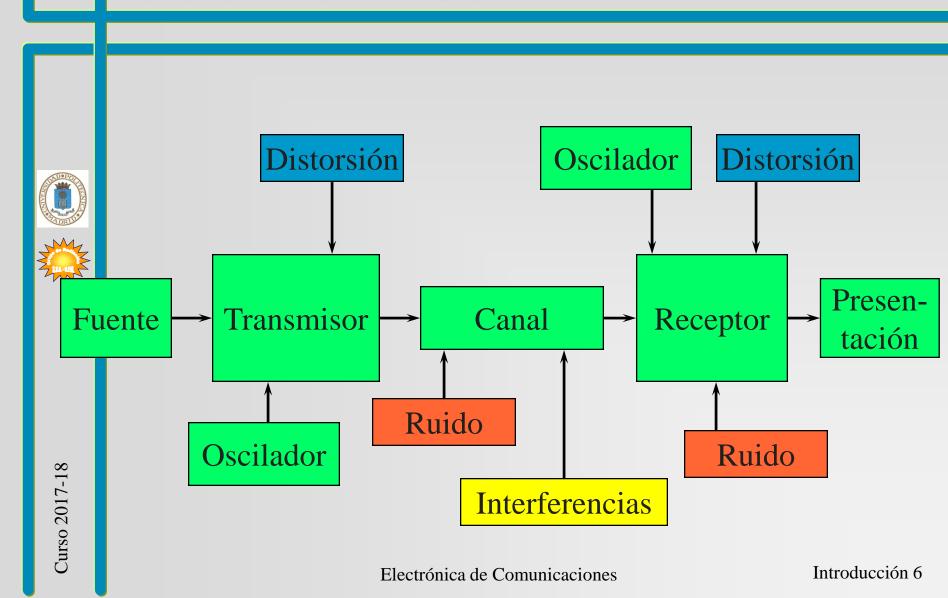
#### Sistemas de RF en comunicaciones



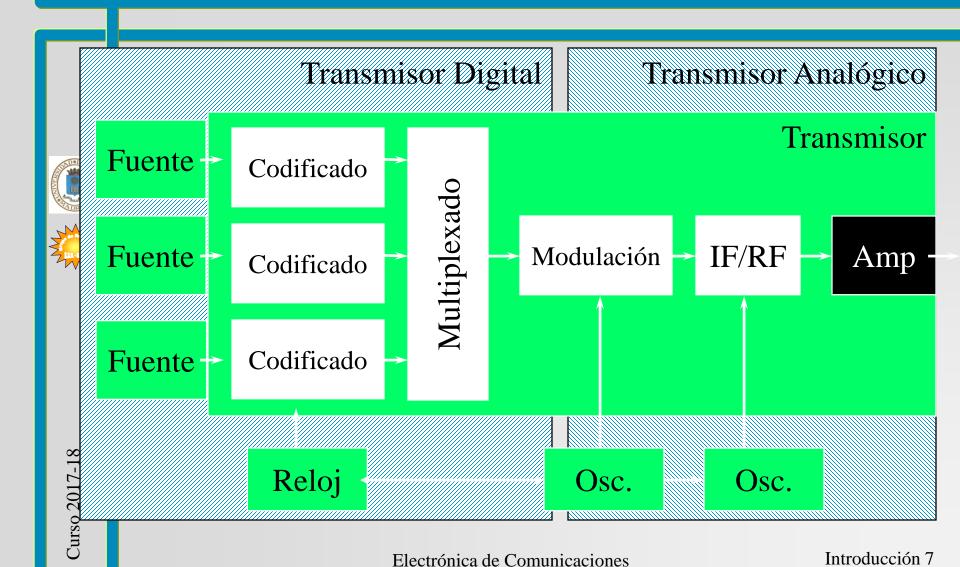




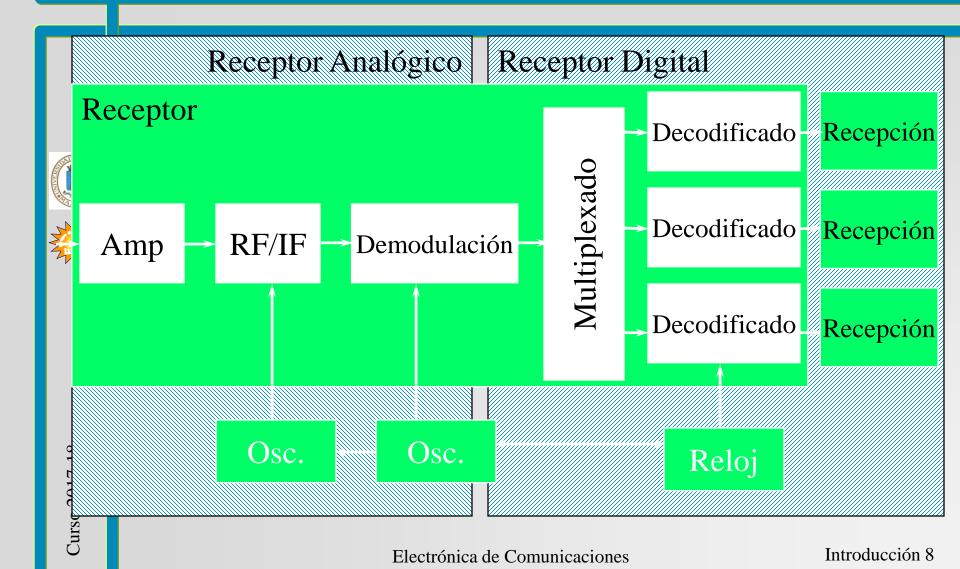
### Sistemas de Comunicaciones



# Técnicas digitales o analógicas



# Técnicas digitales o analógicas



#### Frecuencias

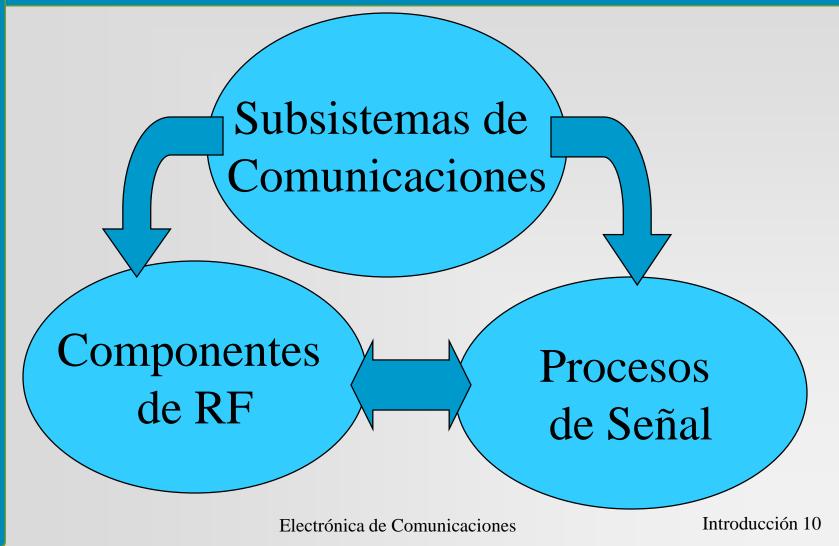
Onda Corta

10 a 2 a THZ kHz 100MHz 20GHz Circuitos de Circuitos Circuitos Integrados Componentes Ópticos Analógicos (RFIC) Discretos Circuitos con Líneas de Transmisión Óptica Onda Media HF VHF Microondas Milimétricas

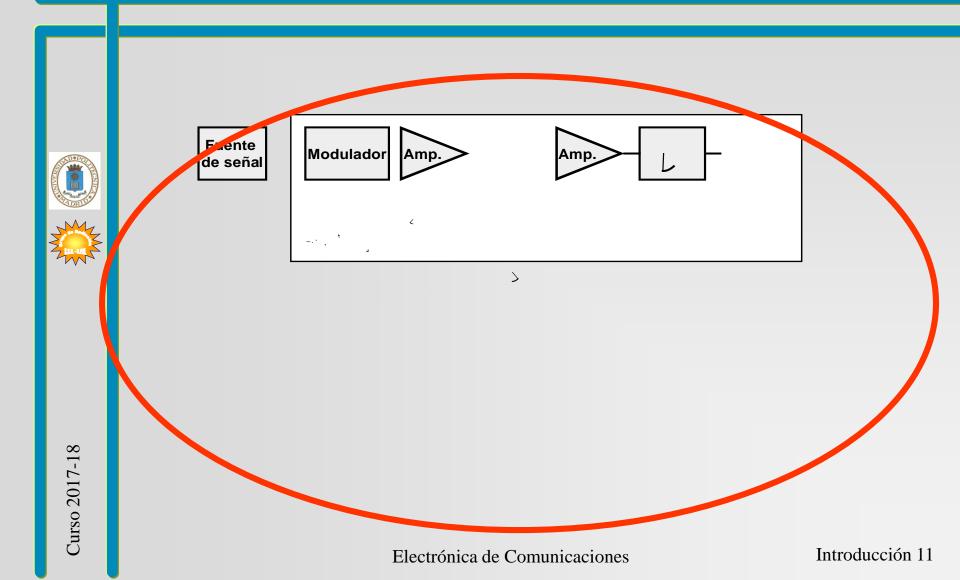
**UHF** 

# Partes del Programa



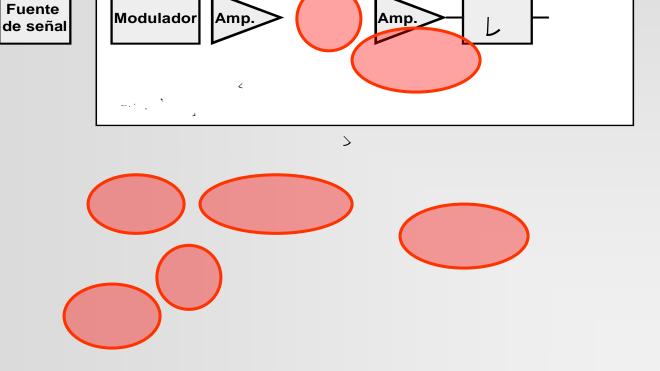


#### Tema 1. Introducción a los sistemas RF (3t)



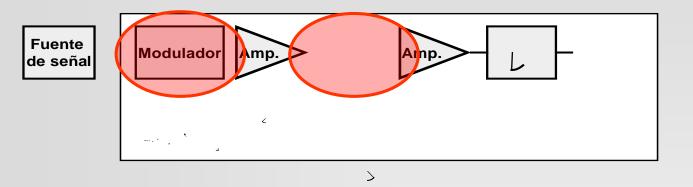








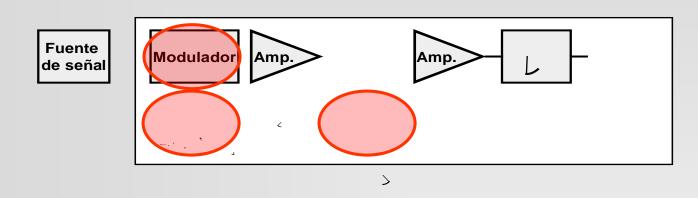


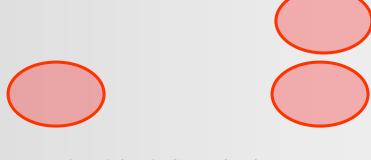






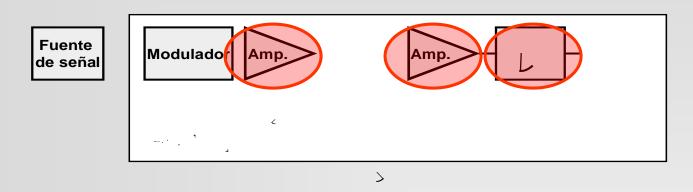






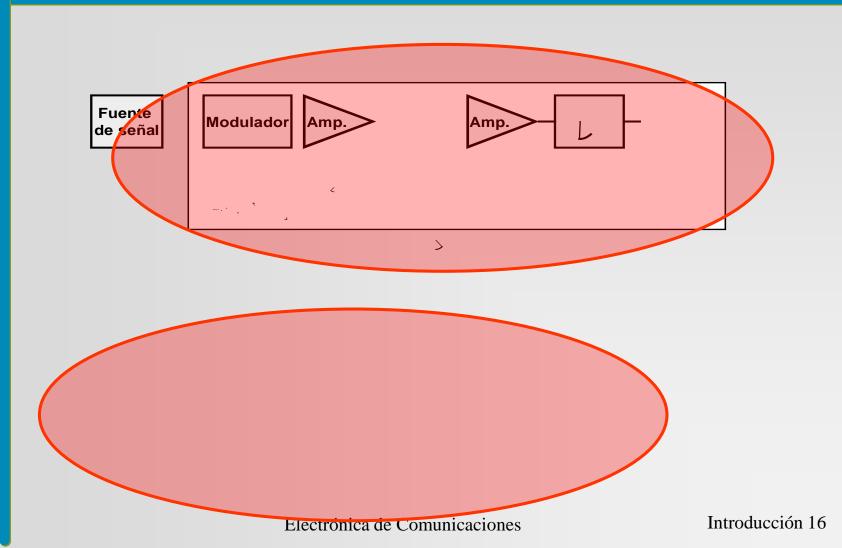
# Tema 5. Amplificadores de RF y filtros de RF (3t+1p)







#### Tema 6. Transmisores y Receptores de RF (4t+2p)







#### Distribución del tiempo de clase



Por temas

Total

Introducción

Distorsión y ruido

Moduladores lineales



M	4
<b>}</b>	Z

	- Oschadores, I LL, sintetizadores,	
	moduladores y demoduladores de frecuencia	10h
	<ul> <li>Amplificadores y filtros</li> </ul>	4h
	<ul> <li>Transmisores y Receptores</li> </ul>	6h
18	<ul> <li>Actividades complementarias de seguimiento</li> </ul>	4h

Osciladores PII sintetizadores

3h

6h

6h

35h

# Distribución del tiempo de clase





- A las 35 horas de clase se sumarán otras cuatro dedicadas a la realización de actividades complementarias de seguimiento
- Las clases se distribuirán a razón de tres horas semanales durante 13 semanas

#### Prácticas de laboratorio





D / ·	1	1 1	•	
Prácticas	de	12	horatori	$\cap$
1 Tacticas	uC	Ia	ooratorr	

- Práctica 1 Analizador de Espectros
- Práctica 2 Modulaciones lineales
- Práctica 3
   PLLs y Sintetizadores de
  - Frecuencia
- Práctica 4 Transceptor heterodino







#### ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES, LABORATORIO, Curso 2017-18

- 4 PRÁCTICAS (1 h. Introducción teórica + ≈ 3 h. laboratorio). OBLIGATORIAS
- 10\* TURNOS (máx.). Formación de turnos en Moodle. Se avisará con antelación al periodo de elección de turno.
- Puestos de 2 alumnos. Los puestos deberán estar asignados antes del 1 de MARZO (pasar por A306-L).
- Evaluación:
  - 1. Realización Prácticas y Entrega memorias: 25 % Nota Final Asignatura

- Los guiones de las prácticas (necesarios para la realización de las mismas) estarán disponibles en <a href="www.gmr.ssr.upm.es/www2/ECOM">www.gmr.ssr.upm.es/www2/ECOM</a>. En la misma página se puede acceder al calendario de prácticas para los distintos turnos así como a documentación adicional.
- A los alumnos repetidores que YA HAYAN SUPERADO las prácticas, se les mantiene la evaluación continua de las mismas. No es necesario que repitan las prácticas por lo que NO deben elegir turno. (Listado aparecerá en Moodle, al abrirse el periodo de elección de turno).
- Coordinador del laboratorio: Javier Gismero (javier@gmr.ssr.upm.es). C420

# Ejercicios personalizados I.





diseño.

la asignatura:

www.gr.ssr.upm.es/ecom

diferentes para cada alumno.

- Cada ejercicio tiene su plazo de presentación.
- Se puede consultar en cada momento la calificación por apartados.
- Pueden modificarse o corregirse cuantas veces se desee hasta el final del plazo.

Plantearemos cuatro ejercicios personalizados de análisis o

Hay que realizar esos ejercicios a través del portal educativo de

Los ejercicios serán similares pero diferentes y con datos

En el momento que se termine el plazo, se cerrará el ejercicio y se pasará la calificación a listas.



# Ejercicios personalizados II.





- La calificación de los ejercicios supondrá un 14% de la nota final del curso en la convocatoria ordinaria.
- Las calificaciones de los ejercicios de curso **no** se aplican en la convocatoria extraordinario ni se guardan para años sucesivos.
- Al finalizar cada ejercicio llamaremos a algunos alumnos al despacho para que, en una prueba oral, expliquen cómo han hecho el ejercicio.
- Nos reservamos la opción a modificar la calificación en función de la prueba oral.



# Ejercicios Personalizados III.





	Tema del ejercicio	Apertura	Cierre *
1	Distorsión y Ruido	22-Feb	2-Mar
2	Modulación y demodulación lineal.	16-Marzo	23-Marzo
3	Sintetizadores de frecuencia y Modulación y demodulación angular.	13-Abril	20-Abril
4	Transmisores y receptores de RF.	11-Mayo	18-Mayo

- •El plazo termina a las 24h del día de cierre.
- Son fechas orientativas



## Pruebas complementarias de seguimiento





- Se trata de exámenes a realizar en clase, y que serán diferentes en cada aula.
  - Cada alumno lo hará en su grupo.
  - Consistirán en preguntas o problemas cortos
- El alcance de cada examen será:
  - 1º: Temas 1 y 2
  - 2°: Tema 3
  - 3°: Tema 4
  - 4°: Tema 5
- El conjunto supone el 8% de nota final curso en la convocatoria ordinaria

# Curso 2017-18

# Examen final ordinario (continua)





- Convocado para el día: 4 de junio de 2018
- Ejercicio de teoría (40%)
  - Tipo test. 20/25 cuestiones con 4 respuestas a elegir una.
  - Tiempo estimado 30min.
  - No se permite consulta de libros o apuntes.
- Ejercicios prácticos (60%)
  - Ejercicios de análisis o diseño.
  - Tiempo estimado 1h:30m
  - 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 otros tipos de documentos.
- Se exige una puntuación mínima de un 30% aprobar la asignatura
- El conjunto supone un 53% por ciento de la nota final,



## Examen final ordinario (no continua)





- Convocado para el día: 2 de junio de 2017
- Ejercicio de teoría (40%)
  - Tipo test. 20/25 cuestiones con 4 respuestas a elegir una.
  - Tiempo estimado 30min.
  - No se permite consulta de libros o apuntes.
- Ejercicios prácticos (60%)
  - Ejercicios de análisis o diseño.
  - Tiempo estimado 1h:30m
  - 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 otros tipos de documentos.



#### Advertencia





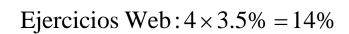
Las infracciones de normas de examen, intercambio de documentación entre alumnos, suplantación, etc., supondrán la apertura de expediente disciplinario.

## Resumen de calificación

#### ■ Evaluación continua







Pruebas seguimiento:  $4 \times 2\% = 8\%$ 

$$\left.\begin{array}{c}
\text{Test} :\times 40\% \\
\text{Problemas} :\times 60\%
\end{array}\right\} \Rightarrow \left(\text{Examen} \ge 3\right) \times 53\%$$

Prácticas: 
$$4 \times 6.25\%$$
 = Laboratorio = 25%

#### Examen final

$$\left. \begin{array}{l}
\text{Test} \times 40\% \\
\text{Problemas} \times 60\% \\
\text{Prácticas } 4 \times 25\% \\
\end{array} \right\} \Rightarrow \text{Examen final} \times 75\% \\
\Rightarrow \text{Nota final} : 100\% \\
\text{Prácticas } 4 \times 25\% \\
\end{array}$$

Teoría = 75%

 $\Rightarrow$  Nota final: 100%



## Calificación final del curso





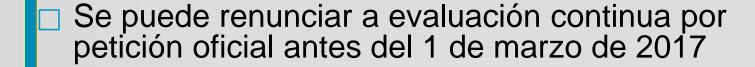




- Es necesario realizar todas las prácticas
- Calificación mínima del examen final para aprobar: 3p sobre 10p

# Curso 2017-18

#### Renuncia a evaluación continua





Fecha de examen 4 de junio de 2018



- Teoría (40 %)
  - Tipo test. 20/25 cuestiones con 4 respuestas a elegir una.
  - Tiempo estimado: 30min.
  - No se permite consulta de libros o apuntes.
- 2 Ejercicios prácticos (60%)
  - Ejercicios de análisis o diseño.
  - Tiempo estimado 1:30h.
  - Se permite la consulta del libro editado para la asignatura.
  - No se permite la consulta de ejercicios, apuntes o de otros tipos de documentos.



#### **Avisos**





- La calificación final en la convocatoria extraordinaria está basada sólo en el examen, no valorándose los ejercicios de curso.
- La calificación del laboratorio está condicionada a la realización de todas las prácticas.
- El examen de la convocatoria extraordinaria se regirá por las mismas normas que el de la ordinaria con renuncia a continua.



### Información



HII-112

- □ Tablón de anuncios
  - No...
- Páginas web
  - Pagina de teoría <a href="http://www.gr.ssr.upm.es/ecom">http://www.gr.ssr.upm.es/ecom</a>
  - Página del laboratorio <u>www.gmr.ssr.upm.es/www2/ECOM/</u>
- Moodle de UPM



# Bibliografía



- M. Sierra-Pérez, B. Galocha, J.L. Fernandez y M. Sierra Castañer "Electrónica de Comunicaciones" Editorial Prentice Hall. 2003.
- H.C. Krauss, C.W. Bostian, F.H. Raab. "Estado Sólido en Ingeniería de Radiocomunicaciones". Ed. Limusa. 1984
- R. Best. "Phase Locked Loops" Ed. Wiley. 1976
- Miller. "Basic Electronic Communication" Prentice Hall
- Wolaver. "Phase Loop Circuit Design" Ed. Prentice Hall.
- Erst. "Receiving System Design" Ed. Prentice Hall. 1992.
- S.A. Maas. "Microwave Mixers" Artech House 1993.
- F.M. Gardner "Phaselock Techniques" Ed. Wiley 1979.







Curso 2017-18

Título del tema	Temario	Libro
Introducción a los sistemas RF	1	1
Procesos de distorsión y ruido	2	2
Procesos de mezcla	2	6
Modulación/ demodulación lineal	3	9
Osciladores de RF	4,1	3
Lazos enganchados en fase (PLL)	4,2	4
Sintetizadores	4,3	5
Modulación y demodulación de fase y frecuencia	4,4	10
Amplificadores de RF	5,1	7
Filtros de RF	5,2	8
Receptores	6,1	12
Transmisores	6,2	. 11

# Horas de Clase y de Consulta

Grupo	Grupo 31.2	Grupo 32	Grupo 33/34	Grupo 35	Laboratorio
Aula	B3	B4	B10	B2	A306-L
Horario	Mierc. 9-11 Viern. 12-13	Martes 10-11 Mierc. 11-13	Martes 10-12 Jueves 10-11	Martes 18-19 Mierc 15-17	Según grupos
Profesor	J. L. Fernández Jambrina	Manuel Sierra Pérez/ Manuel Sierra Castañer	J. L. Fernández Jambrina	Belén Galocha Iragüen	Javier Gismero Menoyo/ José Ignacio Alonso Montes/ Carlos Gustavo Moreno Pérez
Despacho	C-419	C-418/C410	C-419	C-410	C429/C422/C40 7
Tutoría					

# Profesorado y consultas



Profesor

Manuel Sierra Pérez





Manuel Sierra Castañer	C-410	mscastaner@gr.ssr.upm.es
José Luis Fernández Jambrina	C-419	j.fdez.jambrina@gr.ssr.upm.es
Belén Galocha Iragüen	C-410	belen@gr.ssr.upm.es
Javier Gismero Menoyo	C-420	javier@gmr.ssr.upm.es
José Ignacio Alonso Montes	C-422	joseignacio.alonso@upm.es
Carlos Gustavo Moreno Pérez	C-407	carlosgustavo.perez@upm.es

Despacho

C-418

Correo electrónico

manuel.sierra.perez@upm.es