

## 30328 - Electrónica de comunicaciones

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	438 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para seguir con normalidad esta asignatura es recomendable que el alumno haya cursado previamente, a parte de las asignaturas básicas de primero, de segundo y la asignatura de "Electrónica de Radiofrecuencia".

Por otro lado se recomienda al alumno la asistencia activa a clase (tanto de teoría como de problemas). Del mismo modo se recomienda al alumno el aprovechamiento y respeto de los horarios de tutorías del profesorado para la resolución de posibles dudas. La asignatura presenta un porcentaje de contenido práctico para cuya evaluación se aconseja encarecidamente la asistencia a las mismas.

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se imparte en el segundo semestre del tercer curso de la titulación con un total de 6 créditos ECTS. Las actividades principales de la misma se dividen en clases teóricas, resolución de problemas o supuestos prácticos en clase, prácticas de laboratorio y la realización un trabajo tutelado relacionado con contenidos de la asignatura.

Esta distribución tiene como objetivo facilitar la comprensión y asimilación de todos los conceptos, tanto conceptuales como prácticos, presentados en la asignatura de forma que se cubran las competencias a adquirir en la misma.

Las fechas de inicio y finalización del curso, y las horas concretas de impartición de la asignatura, así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio e impartición de posibles seminarios u otras actividades se harán públicas, atendiendo prioritariamente a los horarios integrados fijados por la EINA. Se informará de ello en clase y en la página web de la asignatura en el anillo digital docente de la UZ, <https://moodle.unizar.es/>

### 2. Inicio

## 30328 - Electrónica de comunicaciones

### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

RA1 Identifica los elementos de un bloque de Electrónica de Comunicaciones.

RA2 Es capaz de identificar y analizar todos los elementos de una cadena de transmisión-recepción de información desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.

RA3 Conoce las aplicaciones de la Electrónica de Comunicaciones a la transmisión de la información por cualquier medio.

RA4 Es capaz de planificar un sistema de Electrónica de Comunicaciones.

RA5 Domina la especificación de las características básicas de los componentes de un circuito de Electrónica de Comunicaciones.

RA6 Conoce y aplica las técnicas de análisis de ruido en bloques de comunicaciones.

RA7 Es capaz de seleccionar y utilizar circuitos amplificadores, osciladores, mezcladores y moduladores electrónicos aplicados a las telecomunicaciones.

RA8 Domina el funcionamiento de los bloques de control de frecuencia: analógicos (VCO), mixtos (PLL) y digitales (DDS).

RA9 Conoce las técnicas electrónicas para la implementación de modulaciones analógicas y digitales.

### 2.2. Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura "Electrónica de Comunicaciones" corresponde a una asignatura obligatoria de la materia Sistemas Electrónicos de Comunicaciones de la rama de tecnología específica Sistemas Electrónicos.

En la asignatura se pretende dar al alumno la capacidad de comprender, diseñar y depurar un sistema de telecomunicación desde la perspectiva de su realización electrónica. Es, en este sentido, continuación de las asignaturas básicas previas de electrónica y en especial de la "Electrónica de Radiofrecuencia".

Para reforzar el aprendizaje y asimilación de los conceptos presentados en la asignatura, los alumnos realizarán trabajo tutelado, basado en el diseño práctico de elementos de un transceptor y asistirán a seminarios organizados para temas específicos.

La exposición de clase se complementará con ejemplos extraídos de la práctica y con trabajo de laboratorio, que afianzarán las técnicas de diseño y depuración que se utilizarán en la asignatura. También servirán para afianzar los aspectos básicos presentados en las clases de teoría.

### **3.Contexto y competencias**

#### **3.1.Objetivos**

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura "Electrónica de Comunicaciones" tiene como objetivo formar al alumno en la Tecnología Electrónica específica de un sistema de comunicaciones. El planteamiento es aplicado, este carácter se obtiene mediante la intercalación de ejemplos en la explicación, el trabajo de laboratorio y el diseño de un pequeño equipo de comunicaciones. Para tal fin el conjunto de objetivos fundamentales se pueden resumir en:

- Conocer el diagrama de bloques de un equipo de comunicaciones, sabiendo valorar la arquitectura interna en términos prácticos, de eficiencia, idoneidad, de complejidad.
- Conocer los métodos y procedimientos más comunes para la síntesis de modulaciones y demodulaciones.
- Conocer la metodología básica de diseño y verificación de equipos electrónicos de comunicaciones en el laboratorio.

#### **3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura "Electrónica de Comunicaciones" facilitará al alumno el conocimiento de la parte de la electrónica específicamente propia de los sistemas de comunicación. Este conocimiento permitirá al alumno tener una visión amplia de la aplicación de la electrónica a los sistemas de transmisión y recepción, de las principales tecnologías empleadas (analógicas y digitales) y de las posibles interrelaciones existentes entre éstas.

La asignatura, dentro de la titulación, mantiene una relación directa con asignaturas básicas previas, especialmente con la "Electrónica de Radiofrecuencia", como se ha comentado en el apartado de recomendaciones para cursar la asignatura.

Además, esta asignatura se puede entender como requisito necesario para poder hacer un seguimiento adecuado de asignaturas de la especialidad, que se verán posteriormente, por ejemplo con "Sistemas Electrónicos en Comunicaciones".

#### **3.3.Competencias**

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional (C1).

Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4).

Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano (C5).

Analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social (C7).

## 30328 - Electrónica de comunicaciones

La gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería (C9).

Aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Ingeniería (C11).

Construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos (CSE1).

Seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles (CSE2).

Diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación (CSE5)

### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

La comprensión básica de la asignatura "Electrónica de Comunicaciones", así como de los principios en los que esta materia se sustenta, es importante para el ejercicio de las competencias de un graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación.

La asignatura basa su fundamento en dotar al alumno del conocimiento, habilidades y competencias que permitan comprender el equipo electrónico en cuanto a su planificación, diseño, selección o mantenimiento.

La asignatura "Electrónica de Comunicaciones" también permite aplicar los conocimientos de las asignaturas de la tecnología electrónica previas (Fundamentos de Electrónica, Electrónica Analógica, Electrónica Digital, Sistemas Electrónicos con Microprocesadores, Electrónica de Radiofrecuencia), no solamente desde el punto de vista formal, sino en su aplicación concreta a un equipo de transmisión y recepción.

Esta dinámica se podrá completar en asignaturas posteriores de laboratorio y en la realización del trabajo final de grado.

## 4.Evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

El alumno dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso. Las fechas y horarios vendrán determinadas por la Escuela. La calificación de dicha prueba se obtendrá de la siguiente forma:

### 1) Examen final escrito (60%)

## 30328 - Electrónica de comunicaciones

Un examen formado por dos partes: una parte teórica formada por un conjunto de respuestas cortas y concretas sobre concretos fundamentales en la Electrónica de Comunicaciones. La segunda parte esta formada por un conjunto de problemas o supuestos prácticos. De este examen se derivará una calificación (C1) de 0 a 6 puntos. El examen tendrá de esta forma un peso del 60% de la nota global, distribuida en un 30% para la prueba de cuestiones y un 30% para los problemas o supuestos prácticos.

### 2) Un conjunto de prácticas y trabajos prácticos asociados (40%)

Las prácticas se calificarán mediante la observación de la capacidad de montaje o simulación de circuitos electrónicos y el manejo del instrumental por parte de los estudiantes en el laboratorio. La parte de trabajo se calificará mediante el análisis de una breve memoria y su presentación al profesor responsable.

De este conjunto deriva una calificación (C2) con un 20% resultando de las prácticas de laboratorio y un 20% del trabajo.

### Prueba global (convocatorias oficiales)

En las dos convocatorias oficiales se realizará la evaluación global del estudiante, mediante:

- Examen final escrito: calificación C1, de 0 a 6 puntos (60%).

- La evaluación de la memoria del trabajo (que se entregará en el mismo acto): calificación C2, de 0 a 4 puntos (40%), junto al examen de laboratorio. A este examen de laboratorio deberán acudir únicamente los alumnos que no hayan asistido a las prácticas a lo largo del curso y/o no las hayan superado, por lo que se publicarán con antelación las calificaciones correspondientes a las prácticas. El examen de laboratorio consistirá en el montaje y/o simulación de circuitos electrónicos similares a los desarrollados durante el curso en las prácticas de laboratorio. Se valorará la capacidad de comprensión del circuito, de montaje, simulación, manejo de instrumental y el informe de resultados.

La calificación global de asignatura (sobre 10 puntos) será  $C1+C2$ , siempre que  $C1$  sea mayor o igual que 3 y  $C2$  sea mayor o igual a 2. En otro caso, la calificación global de la asignatura será el mínimo entre  $C1+C2$  y 4. La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

## 5.Actividades y recursos

### 5.1.Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

**TRABAJO PRESENCIAL: 2.4 ECTS (60 horas)**

## 30328 - Electrónica de comunicaciones

1. **Clases magistrales participativas** (30 horas) en las que se presentan los fundamentos teóricos del contenido de la asignatura y en las que se propicia la participación del alumnado. Se combinarán la presentación de material bibliográfico previamente entregado al alumno (o depositado en los medios informáticos facilitados por la Universidad para tal fin) como a su desarrollo en la pizarra para su correcto seguimiento.

2. **Clases de problemas y casos prácticos de aula** (15 horas) en las que se realizan resolución de problemas y casos prácticos, propuestos por el profesor de los fundamentos presentados en las clases magistrales.

3. **Prácticas de laboratorio** (15 horas) en las que los alumnos realizarán 5 sesiones de prácticas de 2 horas de duración en los laboratorios de prácticas del Edificio Ada Byron. En grupos pequeños, se realizan una serie prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura y que permitan consolidar el conjunto de conceptos teóricos. Esta actividad se realizará en el laboratorio de forma presencial.

**TRABAJO NO PRESENCIAL: 3.6 ECTS** (90 horas)

4. **Realización de un trabajo práctico y tutelado** por los profesores, basado en los contenidos de la asignatura y relacionado con el diseño y puesta a punto de un sistema de comunicaciones. Posibilidad de asistencia a seminarios relacionados con la mencionada temática con la participación de invitados externos a los mismos.

5. **Estudio** .

6. **Atención personalizada** al alumno a través de las tutorías.

7. **Pruebas de evaluación** .

### 5.2.Actividades de aprendizaje

#### PROGRAMACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y SEMINARIOS

A lo largo del curso se realizarán algunas prácticas con el objetivo de verificar en el laboratorio los conceptos de la asignatura, además de existir la posibilidad de celebrarse algún seminario.

### 5.3.Programa

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1. Introducción

1.1. Introducción a la Electrónica de Comunicaciones

## 30328 - Electrónica de comunicaciones

1.2. Revisión de conceptos básicos

1.3. Arquitecturas de un sistema de comunicaciones: mezcla, síntesis, demodulación.

2. Sistemas de síntesis, modulación y demodulación

2.1. Moduladores

2.2. Demoduladores

2.3. Bloques de síntesis analógica

2.4. Bloques de síntesis digital

2.5. Técnicas digitales en Electrónica de comunicaciones

3. Especificaciones de transmisores y receptores

3.1. Equipos de Transmisión

3.2. Equipos de Recepción

4. Procesos no ideales

4.1. Distorsión

4.2. Ruido

### **5.4. Planificación y calendario**

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones presenciales, en el aula, como de las sesiones de laboratorio, estará determinado por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente.

**5.5. Bibliografía y recursos recomendados**

- 1. Abrie, P.L.D.. Design of RF and Microwave Amplifiers and Oscillators / P.L.D ABRIE Artech House, 2005
- 2. Besser, L. Practical RF circuit design for modern wireless systems / L. BESSER. Artech House, 2003.
- 3. Mitola, J. Software Radio Architecture / J.MITOLA . John Wiley & Sons, 2004
- 4. Miller, Gary M. Modern electronic communication / Gary M. Miller, Jeffrey S. Beasley . - 7th ed. Upper Saddle River, New Jersey [etc.] : Prentice Hall, cop. 2002
- 5. Krauss, C.W. Solid state communication systems / C.W.KRAUSS. John Wiley & Sons, 1994
- 6. Ellinger, F. Radio Frequency Integrated Circuits and Technologies / F.ELLINGER Springer, 2007