Escuela Superior
de Ingeniería y Tecnología
Universidad de La Laguna

Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

Sistemas de Comunicación
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Sistemas de Comunicación	Código: 339393203

- Centro: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Lugar de impartición: **Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología**
- Titulación: **Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2011-12-12)**
- Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Ingeniería Industrial
- Área/s de conocimiento:
  Teoría de la Señal y Comunicaciones
- Curso: **3**
- Carácter: **Obligatoria**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos para cursar la asignatura

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: FERNANDO LUIS ROSA GONZALEZ

- Grupo: **GBFmSD**

General
- Nombre: **FERNANDO LUIS**
- Apellido: **ROSA GONZALEZ**
- Departamento: **Ingeniería Industrial**
- Área de conocimiento: **Teoría de la Señal y Comunicaciones**

Contacto
- Teléfono 1: **922318231**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **frosa@ull.es**
- Correo alternativo: **frosa@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	p3.056
Observaciones:						

Profesor/a: **JOSE GIL MARICHAL HERNANDEZ**

- Grupo: **GTI**

General
- Nombre: **JOSE GIL**
- Apellido: **MARICHAL HERNANDEZ**
- Departamento: **Ingeniería Industrial**
- Área de conocimiento: **Teoría de la Señal y Comunicaciones**

Contacto
- Teléfono 1: **--- sin asignar**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jmariher@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067

Observaciones: También me pueden hallar en el Laboratorio de la red de Ingeniería Biomédica sito en la primera planta de la Torre Agustín Arevalo, Av. Trinidad, en el mismo horario. Si desea cerciorarse de en qué lugar me puede encontrar o si quiere concertar otra hora contactar antes por correo electrónico. Las tutorías de los viernes de 10:30 a 12:30, serán preferentenmente en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de Google Meet, en el enlace publicado en el campus virtual.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho

Todo el cuatrimestre		Lunes	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	12:30	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - AN.4A ESIT	P2.067
Observaciones: También me pueden hallar en el Laboratorio de la red de Ingeniería Biomédica sito en la primera planta de la Torre Agustín Arevalo, Av. Trinidad, en el mismo horario. Si desea cerciorarse de en qué lugar me puede encontrar o si quiere concertar otra hora contactar antes por correo electrónico. Las tutorías de los viernes de 10:30 a 12:30 serán preferentenmente en línea. Para llevar a cabo la tutoría en línea, se hará uso de Google Meet, en el enlace publicado en el campus virtual.						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Específica: Electrónica Industrial**
Perfil profesional: **Ingeniería Electrónica Industrial y Automática**

5. Competencias

Específicas

28 - Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.

Generales

T3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
T5 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
T6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
T9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

Transversales

O5 - Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
O8 - Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
O15 - Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

Básicas

CB1 - 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.
CB2 - 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.
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor: Fernando Rosa González
- Temas:

Tema 1: Conceptos básicos:

1.1 Clasificación de señales.
1.2 Señales importantes y sus propiedades.
1.3 Clasificación de sistemas.
1.4 Análisis de sistemas lineales e invariantes (LTI) en el dominio del tiempo.

Tema 2: Dominio de la frecuencia:

2.1 Series de Fourier y sus propiedades.
2.2 Respuesta de sistemas LTI a señales periódicas.
2.3 Teorema de Parseval.
2.4 Transformada de Fourier y sus propiedades.
2.5 Transmisión de sistemas LTI.

Tema 3: Modulación Analógica:

3.1 Modulación de Amplitud.
3.2 Circuitos de modulación de AM.
3.3 Circuitos receptores de AM.
3.4 Doble banda lateral y banda lateral única.
3.5 Modulaciones de fase y frecuencia.

3.6 Circuitos de FM.

Tema 4: Transmisión Digital:

4.1 Modulación de pulsos.
4.2 DPCM.
4.3 Modulación por cuadratura de amplitud QAM.
4.4 FSK
4.5 PSK
4.6 MSK

Tema 5: Líneas, propagación, antenas y guías de onda:

5.1 Tipos de líneas y circuito equivalente.
5.2 Ondas incidentes, reflejadas y estacionarias.
5.3 Propagación de ondas.
5.4 Antenas, ganancia, polarización, ancho de haz, ancho de banda e impedancia.
5.5 Antenas básicas y dipolo de media onda.

Profesores: Jose Gil Marichal Hernández y Fernando Luis Rosa González

Práctica 1: Introducción a radio definida por software, GNURadio y HackRF One.
Práctica 2: Modulaciones analógicas: AM, FM, PM.
Práctica 3: Modulaciones digitales básicas: ASK, FSK, BPSK
Práctica 4: Modulaciones digitales avanzadas: M-PSK
Práctica 5: Modulaciones digitales avanzadas: M-QAM

Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor: Fernando L. Rosa González
- Se impartirá una hora de clase con la proyección en inglés de una clase del OpenCourseWare del MIT. Los alumnos deberán trabajar ese contenido y defenderlo en inglés ante el profesor. Además algunas de las preguntas del examen escrito se realizarán en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La asignatura presenta un enfoque práctico de introducción a los Sistemas de Comunicaciones.
La metodología seguida está basada en el aprendizaje por módulos de objetivos. En ese sentido, el contenido de la materia esta dividido en seis temas teóricos y cinco prácticos que se presentarán secuencialmente.
Para su estudio, las clases teóricas aportan los conocimientos fundamentales sobre los que se apoyan tanto las clases prácticas de problemas (15 horas) como de laboratorio (15 horas). Ambas, permiten ahondar en todas las competencias generales del título desarrolladas en esta signatura, especialmente en lo referente al razonamiento crítico, análisis lógico y capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, entre otros.
Por último, se ha recurrido a que los alumnos realicen un trabajo en inglés sobre el contenido de una clase impartida en

inglés. Entre las clases teóricas, se intercalarán las clases prácticas de problemas a lo largo del curso.
Los alumnos disponen en el entorno virtual de la ULL de todas las hojas de problemas de los diferentes temas que conforman la asignatura, parte de los cuales serán resueltos en las horas presénciales.
Para las prácticas de laboratorio, los alumnos dispondrán en el mismo entorno virtual de los correspondientes manuales y guiones con suficiente antelación.
Las prácticas y su funcionamiento se atenderán en una de las primeras tutorías grupales.
Tanto para la resolución de hojas de problemas como para la preparación de las prácticas (lectura de guiones), los alumnos disponen de trabajo autónomo, que se completan con otras tantas para la preparación de exámenes y 20 para el estudio/preparación de clases teóricas.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas o de problemas a grupo completo	28,00	0,00	28,0	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]
Clases prácticas en aula a grupo mediano o grupo completo	13,00	0,00	13,0	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	25,00	25,0	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	35,00	35,0	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	15,00	15,0	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]
Preparación de exámenes	0,00	15,00	15,0	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]

Asistencia a tutorías, presenciales y/o virtuales, a grupo reducido	2,50	0,00	2,5	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]
Prácticas de laboratorio o en sala de ordenadores a grupo reducido	12,50	0,00	12,5	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

1. Título: Introducción a los Sistemas de Comunicaciones; Autor: F.G. Stremler;
2. Título: Sistemas de comunicación digitales y analógicos; Autor: L. W. Couche;
3. Título: Digital Communications; Autor: B. Sklar;
4. Título: Electrónica; Autor: A.R. Hambley

Bibliografía Complementaria

Introducción a la programación con Python 3, Andrés Marzal e Isabel Gracia, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universitat Jaume I, 2014, ISBN: 978-84-697-1178-1

Otros Recursos

Esquemas y Especificaciones de circuitos electrónicos.
Aula virtual de la asignatura.

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

En todo momento se estará conforme con lo dicho en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (BOC de 19 de enero de 2016). La evaluación de los estudiantes se realizará de acuerdo a los siguientes apartados:

- Pruebas de desarrollo y cuestionarios.
- Informes de trabajo.
- Pruebas de ejecución de tareas reales en laboratorio y/o simuladas.

Evaluación contínua:

La consecución de los objetivos de evaluación continua se valorará de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Realización de pruebas de desarrollo y cuestionarios (70%, 7 puntos).
b) Informes de trabajo, entrega de problemas (20%, 2 puntos).
c) Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas, laboratorio (10%, 1 punto).

La calificación final del alumno corresponderá a la suma de las puntuaciones obtenidas en los apartados a), b) y c). No obstante, para que ello tenga lugar, será necesario obtener, al menos, una calificación de 3,5 puntos (sobre 7) en el apartado a). De no ser así, la nota final sería la obtenida en dicho apartado a).

Evaluación alternativa:

Los alumnos que no superen la asignatura en la evaluación continua podrán acceder a la evaluación alternativa. En esta evaluación las calificaciones alcanzadas en los apartados b) y c), si están aprobados, serán válidas para todas las convocatorias del curso académico, por ser calificaciones resultantes de evaluación puramente continua, no así la a) que será realizada mediante una prueba de cuestionario escrito en cada convocatoria. En caso de estar suspendidos los apartados b) y c) se podrán repetir para cada convocatoria.

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria así como la entrega de los informes que se deriven de ellas. Antes de la primera convocatoria se han de entregar todos los diarios de laboratorio y trabajos individuales para entregar que se irán encargando según se realizan las prácticas y se van impartiendo los temas.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas de desarrollo	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]	- Demostrar conocimientos sobre fundamentos de electrónica. - Expresarse con concreción y adecuadamente al comunicar ideas por escrito en el desarrollo de preguntas teóricas. - Demostrar, con la resolución de problemas, su capacidad de razonamiento	70,00 %
Trabajos y proyectos	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]	- Capacidad para enfrentar de manera crítica, de forma individual o en grupo, la resolución de problemas de diseño en el campo de la electrónica. - Capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica.	20,00 %

Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB5], [CB3], [CB2], [CB1], [O15], [O8], [O5], [T9], [T6], [T5], [T3], [28]	- Demostrar razonamiento crítico. - Capacidad de interpretar resultados y realizar medidas. - Capacidad de resolver problemas prácticos. relacionados con la electrónica. - Capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica.	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá ser capaz de:
- Adquirir conocimientos básicos en el campo de las comunicaciones electrónicas que le van a capacitar para aprender nuevos métodos y teorías.
- Desarrollar la capacidad de resolver problemas y toma de decisiones tan frecuentes en el caso de los sistemas de comunicación.
- Adquirir experiencia práctica en el manejo de dispositivos electrónicos de medida: osciloscopio, generadores de señal, frecuencímetros, analizador lógico, etc.
- Estar acostumbrado a trabajar con reglamentos y especificaciones técnicas en lengua inglesa.
- Conocer los circuitos electrónicos de los sistemas de comunicaciones básicos.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

* La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente. Las sesiones de prácticas se realizan en el horario de laboratorio de modo rotatorio en grupos que se organizarán en el momento en que se disponga del número de estudiantes que deben realizar estas sesiones.

Segundo cuatrimestre					
Semana	**Temas**	**Actividades de enseñanza aprendizaje**	**Horas de trabajo presencial**	**Horas de trabajo autónomo**	**Total**
Semana 1:	Tema 1 práctica 1	1.1 Clasificación de señales. 1.2 Señales importantes y sus propiedades.	2.00	3.00	5.00
Semana 2:	Tema 1 práctica 1	1.3 Clasificación de sistemas. 1.4 Análisis de sistemas lineales e invariantes (LTI) en el dominio del tiempo.	4.00	6.00	10.00
Semana 3:	Tema 2 práctica 1	2.1 Series de Fourier y sus propiedades. 2.2 Respuesta de sistemas LTI a señales periódicas. 2.3 Teorema de Parseval.	4.00	6.00	10.00

Semana 4:	Tema 2 práctica 2 planteamiento de los entregables	2.4 Transformada de Fourier y sus propiedades. 2.5 Transmisión de sistemas LTI.	4.00	6.00	10.00
Semana 5:	Tema 3 práctica 2	3.1 Modulación de Amplitud. 3.2 Circuitos de modulación de AM.	4.00	6.00	10.00
Semana 6:	Tema 3 práctica 2	3.3 Circuitos receptores de AM.	4.00	6.00	10.00
Semana 7:	Tema 3 práctica 3	3.4 Doble banda lateral y banda lateral única.	4.00	6.00	10.00
Semana 8:	Tema 3 práctica 3	3.5 Modulaciones de fase y frecuencia.	4.00	6.00	10.00
Semana 9:	Tema 3 práctica 3	3.6 Circuitos de FM.	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Tema 4 práctica 4	4.1 Modulación de pulsos. 4.2 DPCM.	4.00	6.00	10.00
Semana 11:	Tema 4 práctica 4	4.3 Modulación por cuadratura de amplitud QAM. 4.4 FSK	4.00	6.00	10.00
Semana 12:	Tema 4 práctica 4	4.5 PSK 4.6 MSK	4.00	6.00	10.00
Semana 13:	Tema 5 práctica 5	5.1 Tipos de líneas y circuito equivalente. 5.2 Ondas incidentes, reflejadas y estacionarias.	4.00	6.00	10.00
Semana 14:	Tema 5 práctica 5	5.3 Propagación de ondas.	4.00	6.00	10.00
Semana 15:	Tema 5 práctica 5 límite de entrega de los entregables.	5.4 Antenas, ganancia, polarización, ancho de haz, ancho de banda e impedancia. 5.5 Antenas básicas y dipolo de media onda.	4.00	6.00	10.00
Semana 16 a 18:	Antes de la primera convocatoria se han de entregar todos los diarios de laboratorio y trabajos individuales para entregar. Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumno para la preparación de la evaluación	2.00	3.00	5.00
		Total	60.00	90.00	150.00