

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre	Teoría de la Comunicación
Código	AEA25
Titulación	Grado en Ingeniería Telemática
Curso	2º
Cuatrimestre	2º
Créditos ECTS	6 ECTS
Carácter	Básico
Departamento	Electrónica Automática y Comunicaciones
Área	Telecomunicaciones
Universidad	Universidad Pontificia Comillas
Horario	Consúltese http://www.upcomillas.es/centros/cent_ica_i docu.aspx
Profesores	Carmen Pérez Gandía
Descriptor	

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	Carmen Pérez Gandía
Departamento	Electrónica, Automática y Comunicaciones
Área	Telecomunicaciones
Despacho	-
e-mail	
Horario de Tutorías	
Profesor	
Nombre	Francisco Prieto Manrique
Departamento	Electrónica, Automática y Comunicaciones
Área	Telecomunicaciones
Despacho	-
e-mail	francisco.prieto@genew.cn
Horario de Tutorías	

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
Aportación al perfil profesional de la titulación
<p>Objetivo principal de la asignatura es dotar al alumno de los conocimientos sobre los sistemas de comunicación digitales, necesarios para abordar proyectos de implantación y para el análisis de planes de negocio en el sector de las comunicaciones, tanto públicas como privadas. Alcanzar estos objetivos implica estudiar y comprender las diferentes técnicas de modulación de la señal que permiten un eficiente transporte de la información.</p> <p>Con objeto de obtener un conocimiento práctico de la materia, los conocimientos teóricos estarán respaldados por prácticas de laboratorio que proporcionarán una visión real de los sistemas de comunicación.</p> <p>Cuando el alumno haya finalizado con provecho el curso, conocerá el funcionamiento y las prestaciones técnicas y económicas de los actuales sistemas de comunicación y</p>

tendrá una perspectiva de su evolución futura. Esto le proporcionará la capacidad de decisión sobre implantación de sistemas y sobre posibles planes de negocio. Adicionalmente, el alumno tendrá una visión global del papel de las comunicaciones en la sociedad actual.

Prerrequisitos

Los prerrequisitos necesarios que el alumno debe tener para el seguimiento eficiente y fluido de la asignatura son: Conocimientos de variable compleja, cálculo diferencial e integral y teoría de señal. Análisis de circuitos y respuesta en frecuencia. Conocimientos básicos de electromagnetismo. Capacidad de lectura de textos en inglés técnico. Los conocimientos básicos de implementación de sistemas no son estrictamente necesarios, pero facilitarán la comprensión de los diferentes sistemas de comunicación que se **desarrollarán a lo largo del curso.**

Competencias - Objetivos

Competencias Genéricas del título-curso

CGT1. Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden (CIN 352/2009), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica..

CGT2. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CGT3. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CGT4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.

CGT5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

CGT6. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

Competencias Específicas y Resultados de Aprendizaje¹	
Competencias Específicas	
CE1.	Conocer los fundamentos de un sistema de comunicación.
RA1.	Utiliza correctamente los conceptos de codificación y modulación.
RA2.	Interpreta correctamente la evolución de los sistemas de comunicación, la importancia del desarrollo tecnológico y el impacto social y comercial de los sistemas de comunicación.
CE2.	Conocer los sistemas de modulación analógicos
RA3.	Conoce y maneja correctamente los diferentes sistemas de comunicación analógicos, particularmente sus características y aplicaciones.
RA4.	Conoce y sabe evaluar el impacto de las interferencias y del ruido en un sistema de comunicación.
CE3.	Conocer los fundamentos de codificación digital de la información.
RA5.	Comprende las técnicas de muestreo y de codificación de señal.
RA6.	Entiende y utiliza el concepto de modulación en el tiempo y su importancia en la optimización del canal de comunicación.
CE4.	Conocer los sistemas de comunicación digital.
RA8.	Comprende los conceptos de comunicación que hacen posible la transmisión digital de señales.
RA9.	Conoce y maneja correctamente los conceptos que hacen posible una transmisión fiable de la información digital.
CE5.	Conocer las aplicaciones comerciales de los sistemas de comunicación.
RA10.	Conoce los medios de transmisión comerciales y sus características técnicas y económicas.
RA11.	Conoce las características de las redes de comunicación heredadas.
RA12.	Conoce los nuevos conceptos de red.
RA13.	Conoce y comprende los aspectos técnicos y económicos que condicionan la evolución de las comunicaciones y su importancia en los planes de negocio.
RA14.	Conoce los sistemas de comunicación comerciales y sus aplicaciones en los diferentes entornos: acceso fijo, móvil, doméstico, negocios, satélites, etc.

¹ Los resultados de aprendizaje son indicadores de las competencias que nos permiten evaluar el grado de dominio que poseen los alumnos. Las competencias suelen ser más generales y abstractas. Los R.A. son indicadores observables de la competencia

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos - Bloques Temáticos
Bloque 1: FUNDAMENTOS BASICOS
Tema 1: INTRODUCCIÓN
1.1 Elementos de un sistema de comunicación. 1.2 Codificación y modulación. 1.3 Perspectiva histórica.
Tema 2: ELEMENTOS DE TEORIA DE LA SEÑAL
2.1 Transformada de Fourier. Propiedades. 2.2 Densidad espectral de potencia. 2.3 Distorsión de señales en transmisión. 2.4 Ruido.
Tema 3: SISTEMAS DE MODULACIÓN ANALÓGICOS
3.1 Modulación lineal: AM, DSB, SSB, VSB y sus características. 3.2 Modulación exponencial: PM, FM y sus características. 3.3 Moduladores y demoduladores. 3.4 Interferencia y ruido. 3.5 Sistemas multiplexados en frecuencia: FDM.
Bloque 2: SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DIGITALES
Tema 4: CONCEPTOS DE COMUNICACIÓN DIGITAL
4.1 Muestreo de señal. 4.2 Codificación de señal. 4.3 Multiplexación en el tiempo: sistemas TDM.
Tema 5: TRANSMISIÓN DIGITAL EN BANDA BASE
5.1 Criterio de Nyquist. 5.2 Interferencia entre símbolos. Diagrama de ojo. 5.3 Probabilidad de error.
Tema 6: MODULACIÓN DIGITAL
6.1 Sistemas de modulación: ASK, PSK, FSK, QAM.
Bloque 3: PRESENTE Y FUTURO DE LOS SISTEMAS
Tema 7: SISTEMAS COMERCIALES
7.1 Redes de Nueva Generación (NGN). 7.2 Entorno del cliente. 7.3 Fibra óptica: Acceso y troncales. . 7.4 Modulaciones avanzadas: OFDM, CDM. 7.5 Accesos de banda ancha: xDSL, Cable, FO. 7.6 Redes de área local. 7.7 Sistemas inalámbricos y de comunicaciones móviles. 7.8 Sistemas de satélites.

Bloque 4: Prácticas de Laboratorio

- 1.- Práctica 1.1: Procesado de señal con MatLab y Modulaciones en Amplitud.
- 2.- Práctica 1.2: Electrónica de Comunicaciones y modulación AM.
- 3.- Práctica 2.1: Multiplexación por División en Frecuencia y Modulaciones en Frecuencia.
- 4.- Práctica 2.2: Implementación de un Bucle de Enganche de Fase (PLL).
- 5.- Práctica 3: Modulaciones Digitales.
- 6.- Práctica 4: Sistemas de Comunicación Comerciales.

La presentación de los informes de laboratorio se deberá realizar en la sesión inmediatamente posterior.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir la adquisición de las competencias propuestas, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Ello implicará que tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

Metodología Presencial: Actividades

- 1.- **Lección expositiva:** El profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema incidiendo en lo más importante y a continuación se explicarán una serie de problemas tipo, gracias a los cuáles se aprenderá a identificar los elementos esenciales del planteamiento y la resolución de problemas del tema.
- 2.- **Resolución en clase de problemas propuestos:** En estas sesiones se explicarán, corregirán y analizarán problemas análogos y de mayor complejidad de cada tema previamente propuestos por el profesor y trabajados por el alumno.
- 3.- **Prácticas de laboratorio.** Se realizarán en grupos y en las aulas de laboratorio. En ellas los alumnos ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas utilizando para ello MATLAB y SIMULINK, así como una plataforma hardware para la ejecución de las aplicaciones desarrolladas.
- 4.- **Tutorías** se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.

Metodología No Presencial: Actividades

El objetivo principal del trabajo no presencial es que el alumno asimile los conceptos teóricos y domine la aplicación de procedimientos, rutinas y metodologías de los diferentes temas de la asignatura, llegando a ser capaz de poner en práctica estos conocimientos, destrezas y habilidades en la resolución de los diferentes problemas planteados.

Las principales actividades no presenciales a realizar serán:

- 1.- Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones presenciales.
- 2.- Resolución de problemas prácticos que se corregirán en clase.
- 3.- Resolución grupal de problemas y esquemas de los conceptos teóricos.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES

Lección magistral	Resolución de problemas	Prácticas laboratorio de matemáticas	Evaluación
20	20	12	8

HORAS NO PRESENCIALES

Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Realización de trabajos colaborativos	Estudio
28	36	24	32
CRÉDITOS ECTS:			6 (180 horas)

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En cada cuatrimestre se realizarán las siguientes actividades de evaluación

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
Realización de exámenes: <ul style="list-style-type: none"> Examen Intersemestral Examen Final 	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión de conceptos. Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. Presentación y comunicación escrita. 	65%
Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos 5 puntos sobre 10 en el examen final de la asignatura.		
Realización de pruebas de seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> Pruebas cortas realizadas en clase, junto con las pruebas cortas final de cada tema. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión de conceptos. Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. 	10%
Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión de conceptos. Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. Dominio en la resolución de problemas con ayuda del ordenador y software específico. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. Capacidad de trabajo en grupo. Presentación y comunicación escrita. 	25%
Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos 5 puntos sobre 10 en las prácticas de laboratorio.		

Calificaciones y normas de la asignatura

Calificaciones

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- Un 65% la nota de los exámenes. La nota del examen final supondrá un 45% de la nota final en la asignatura y un 20% de la nota será la del examen intersemestral. En cualquier caso para aprobar la asignatura se exigirá una nota mínima de 5 en el examen final.

- Un 10% será la nota de las pruebas de seguimiento. Estas pruebas se realizarán durante las horas de clase, una vez terminados cada uno de los temas de la asignatura.

- Un 25% será la nota de laboratorio. Se exigirá una nota mínima de 5.

Convocatoria Extraordinaria

- Un 75% la nota del examen de la convocatoria extraordinaria con un mínimo de 5.
- Un 25% será la nota de laboratorio. Se exigirá una nota mínima de 5.

Normas de la asignatura

- Las pruebas de seguimiento de la asignatura no liberarán materia.
- La falta de asistencia a lo largo de todo el curso, a más de un **15% de las horas lectivas de la asignatura**, podrá implicar para el alumno la pérdida del derecho a examinarse de la asignatura en la convocatoria ordinaria de dicho curso académico (cf. **Artículo 93º. Escolaridad**, del Reglamento General de la Universidad, Normas Académicas ETSI-ICAI).
- El alumno que cometa alguna irregularidad en la realización de cualquier prueba evaluable, será calificado con Suspenso (0) en dicha prueba y se le iniciará un proceso sancionador de acuerdo con el **Artículo 168º. Infracciones y sanciones del alumnado**, del Reglamento General de la Universidad.
- En los exámenes no se permitirá el uso de libros ni de calculadora. Las pruebas de seguimiento, el examen final y el examen extraordinario proporcionarán la información necesaria para su realización.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA²

Actividades No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
<ul style="list-style-type: none">Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el libro de texto	Después de cada clase	
<ul style="list-style-type: none">Resolución de los problemas propuestos	Semanalmente	
<ul style="list-style-type: none">Entrega de los problemas propuestos		Semanas posterior
<ul style="list-style-type: none">Preparación de las pruebas que se realizarán durante las horas de clase	Después de cada tema	
<ul style="list-style-type: none">Preparación de Examen final	Mayo	
<ul style="list-style-type: none">Elaboración de los informes de laboratorio		Semana posterior

² En la ficha resumen se encuentra una planificación detallada de la asignatura. Esta planificación tiene un carácter orientativo y las fechas podrán irse adaptando de forma dinámica a medida que avance el curso.

Sem. Lectiva	Contenido	Tem.	Comp.	Actividades Formativas Presenciales	Actividades Formativas no Presenciales	Presen c.	No pres.
1	Introducción a los sistemas de comunicación: Elementos del sistema, medios de transmisión, codificación y modulación. Perspectiva histórica.	1	Materias Básicas	Lección expositiva	Lectura y estudio del tema en el libro de texto	4	8
2	Elementos de teoría de señal: Repaso de conceptos básicos, ruido, distorsión, pérdidas de transmisión, filtrado ideal.	2	Materias Básicas	Lección expositiva.	Estudio de los contenidos teóricos utilizando libro de texto y apuntes	4	8
3	Control tema 1 y 2.	1 y 2	Materias Básicas, Resolución de Problemas y	Prueba individual con problemas básicos. Corrección de la	Revisión de la corrección de la prueba realizada	1	2
	Sistemas analógicos: Modulación en amplitud.	3	Materias Básicas, Resolución de	Lección expositiva y resolución de problemas.	Estudio de los contenidos teóricos utilizando libro de texto y apuntes.	1	2
	1ª sesión laboratorio: Introducción a la Instrumentación y Modulaciones en Amplitud	Lab		Prácticas de laboratorio, tutorías	Preparación de las prácticas, trabajo previo, análisis de los resultados.	2	4
4	Sistemas analógicos: Modulación en fase y frecuencia. Sistemas comerciales.	3	Materias Básicas	Lección expositiva	Estudio de los contenidos teóricos utilizando libro de texto y apuntes. Cerrar el estudio del tema 3, comprobando que se han resuelto las dudas. Realizar los	4	8
5	Control tema 3.	3	Materias Básicas, Resolución de Problemas y	Prueba individual con problemas básicos. Corrección de la	Revisión de la corrección de la prueba realizada	1	2
	Conceptos de comunicación digital. Estructura del sistema, muestreo, cuantificación y codificación.	4	Materias Básicas	Lección expositiva	Estudio de los contenidos teóricos utilizando libro de texto y apuntes	1	2
	2ª sesión laboratorio: Sistemas analógicos. Modulaciones básicas AM/FM	Lab		Prácticas de laboratorio, tutorías	Preparación de las prácticas, trabajo previo, análisis de los resultados.	2	4
6	Conceptos de comunicación digital. Multiplex por división en el tiempo.	4	Materias Básicas, Resolución de Problemas,	Lección expositiva y resolución de problemas.	Estudio de los contenidos teóricos utilizando libro de texto y apuntes. Cerrar el estudio del tema 4, comprobando se	2	4
	3ª sesión laboratorio: Modulación FM y FDM.	Lab		Prácticas de laboratorio, tutorías	Preparación de las prácticas, trabajo previo, análisis de los resultados.	2	4
7				Examen Intersemestral:		4	8
8	Transmisión digital en banda base. Codificación de línea, criterio de Nyquist.	5	Materias Básicas y Resolución de	Lección expositiva y resolución de problemas.	Estudio de los contenidos teóricos del tema y resolución de problemas.	4	8
9	Transmisión digital en banda base. Transmisión con repetidores.	5	Materias Básicas y Resolución de Problemas	Lección expositiva y resolución de problemas.	Estudio de los contenidos teóricos del tema y resolución de problemas. Cerrar el estudio del tema 5, comprobando que se	2	4
	4ª sesión laboratorio: Modulación FM con PLL	Lab		Prácticas de laboratorio, tutorías	Preparación de las prácticas, trabajo previo, análisis de los resultados.	2	4
10	Modulación digital: Concepto, constelación, probabilidad de error. Modulaciones OOK, ASK, PSK, QAM.	6	Materias Básicas y Resolución de Problemas	Lección expositiva y resolución de problemas.	Estudio de los contenidos teóricos y realización de problemas. Cerrar estudio del tema 6, comprobando que se han	4	8
				Vacaciones SS			0
11	Control tema 5 y 6.	5 y 6	Materias Básicas, Resolución de Problemas y	Prueba individual con problemas básicos. Corrección de la	Revisión de la corrección de la prueba realizada	1	2
	Sistemas comerciales: Características, Redes de Nueva Generación, Equipamiento de cliente.	7	Materias Básicas	Lección expositiva, comentario en grupo.	Estudio de los contenidos teóricos utilizando libro de texto y apuntes	3	6
12	Sistemas comerciales: Sistemas de fibra óptica. Estructuras de transporte.	7	Materias Básicas	Lección expositiva, comentario en grupo.	Estudio de los contenidos teóricos utilizando libro de texto y apuntes	2	4
	5ª sesión laboratorio: Modulación Digital	Lab				2	4
13	Sistemas comerciales: Sistemas de acceso fijo y radio	7	Materias Básicas	Lección expositiva, comentario en grupo.	Estudio de los contenidos teóricos utilizando libro de texto y apuntes	4	8
14	Sistemas comerciales: Aplicaciones.	7	Materias Básicas	Lección expositiva, comentario en grupo.	Estudio de los contenidos teóricos utilizando libro de texto y apuntes. Cerrar estudio del tema 7, comprobando que se	2	4
	6ª sesión laboratorio: Sistemas OFDM	Lab		Prácticas de laboratorio, tutorías	Preparación de las prácticas, trabajo previo, análisis de los resultados.	2	4
15	Sistemas comerciales: Aplicaciones.	7	Materias Básicas	Lección expositiva, comentario en grupo.	Estudio de los contenidos teóricos utilizando libro de texto y apuntes. Cerrar estudio del tema 7, comprobando que se	4	8
	Examen final						
						60	120

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Apuntes de la asignatura colgados en la WEB.
- Communication Systems, 4th Edition. B. Carlson, P.B. Crilly, J.C. Rutledge. McGraw-Hill

Bibliografía Complementaria

- Sistemas de Comunicación. S. Haykin. Wiley.
- Modern Digital and Analog Communication Systems, 3th edition. B.P. Lathi. Oxford University Press.
- Digital & Analog Communication Systems, 7th edition. Leon W. Couch. Prentice Hall.

FICHA RESUMEN

Ver páginas siguientes.