

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	Obligatoria
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	mcperez@comillas.edu
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

CG03 - **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.**

CG04 - **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.**

Competencias Específicas y Resultados de Aprendizaje ¹
Competencias Específicas
CRT4 - Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
1. Utilizar correctamente los conceptos de codificación y modulación.
2. Conocer y manejar correctamente los diferentes sistemas de comunicación analógicos, particularmente sus características y aplicaciones.
3. Comprender las técnicas de muestreo y de codificación de señal.
4. Comprender los conceptos de comunicación que hacen posible la transmisión digital de señales.
CETM1 - Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.
5. Conocer los medios de transmisión comerciales y sus características técnicas y económicas.
6. 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

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

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.- **Talleres:** durante estas sesiones se propondrán tareas para resolver con diferentes herramientas TIC con objeto de introducir/aclarar conceptos que desde el punto de vista teórico pueden resultar abstractos y acercarlos así a la realidad de la práctica de la ingeniería. Se realizarán en el aula.
- 4.- **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.
- 5.- **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. 	60%
Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos 5 puntos sobre 10 en el examen final de la asignatura.		
Cuestionarios: <ul style="list-style-type: none"> Test realizados a través de la plataforma Moodle al final de cada tema o como conclusión de los talleres. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicación de conceptos a la respuesta de cuestiones teóricas/prácticas relacionadas con los temas. Análisis e interpretación de los resultados de los talleres realizados en clase. 	10%
Realización de pruebas de seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> Pruebas cortas realizadas en clase, al final de cada bloque. 	<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. 	20%
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
<p>La calificación en la convocatoria ordinaria de la asignatura se obtendrá como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Un 60% la nota de los exámenes. La nota del examen final supondrá un 40% 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. <input type="checkbox"/> 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 bloques de la asignatura. <input type="checkbox"/> Un 10% será la nota de tests de autoevaluación de cada tema realizados en Moodle

- Un 20% será la nota de laboratorio. Se exigirá una nota mínima de 5.

Convocatoria Extraordinaria

- Un 80% la nota del examen de la convocatoria extraordinaria con un mínimo de 5.
- Un 20% 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. 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">Envío de los cuestionarios a través de Moodle	Después de cada tema/taller	
<ul style="list-style-type: none">Preparación de las pruebas que se realizarán durante las horas de clase	Después de cada bloque	
<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.

TEMA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES PRESENCIALES	H.P	H.N.P
1	Introducción. Modo evaluación.	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
2	Señal, TF, ancho de banda.	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
2	Señal, salida SLI, energía y potencia	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
2	Ruido, definiciones	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
2	Ruido potencia, Pe	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
3	Modulaciones lineales: AM, DBL, BLU	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
3	Modulaciones lineales: QAM, BLV	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
3	S/N en modulaciones lineales	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
PRACTICA 1	Instrumentación y AM	Realización de la práctica en el laboratorio	2	4
PRUEBA DE SEGUIMIENTO Nº 1		Realización de la prueba y corrección de la misma	2	4
3	Modulaciones angulares: PM, FM, espectro, potencia, eficiencia	Realización de un Taller sobre modulaciones angulares Conclusiones del taller y conexión con los contenidos teóricos/prácticos recogidos en las transparencias y ejercicios	2	4
3	PM, FM: mod, demod.	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
PRACTICA 2	AM (Matlab)	Realización de la práctica en el laboratorio	2	4
3	S/N: FM, PM y red de preenf&deenf	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
3	Recopilación de modulaciones analógicas. Comparativa, ventajas, desventajas de cada técnica	Realización de un Taller sobre modulaciones analógicas Conclusiones del taller y conexión con los contenidos teóricos/prácticos recogidos en las transparencias y ejercicios	2	4
EXAMENES INTERSEMESTRALES		Realización de las pruebas presenciales	4	8
4	BB dig. Ventajas-desventajas R, Pe, MUX, conversión A/D	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
PRACTICA 3	FM (Matlab)	Realización de la práctica en el laboratorio	2	4
5	Tipos de alfabetos de pulsos	Realización de un Taller sobre IES Conclusiones del taller y conexión con los contenidos teóricos/prácticos recogidos en las transparencias y ejercicios	2	4
PRACTICA 4	Instrumentación. FM-PLL	Realización de la práctica en el laboratorio	2	4
5	IES, efic-BW PE (binario).	Realización de un Taller sobre IES y BER Conclusiones del taller y conexión con los contenidos teóricos/prácticos recogidos en las transparencias y ejercicios	2	4
5	Constelaciones (binario, M-ario). Rx filtro adaptado, integrador.	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
6	Mod.Dig.: efic-BW. Mod-demod. tt: 23-28 Constelaciones	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
6	PE	Realización de un Taller sobre BER en modulación digital Conclusiones del taller y conexión con los contenidos teóricos/prácticos recogidos en las transparencias y ejercicios	2	4
PRUEBA DE SEGUIMIENTO Nº 2		Realización de la prueba y corrección de la misma	2	4
PRACTICA 5	Modulación digital	Realización de la práctica en el laboratorio	2	4
6	Comparativa entre moduaciones digitales	Lección expositiva y resolución de ejercicios relacionados	2	4
7		Realización de ejercicios de resumen que implican las diferentes técnicas estudiadas en sistemas reales	2	4
PRACTICA 6	Sistemas comerciales (CDMA)	Realización de la práctica en el laboratorio	2	4
7		Realización de ejercicios de resumen que implican las diferentes técnicas estudiadas en sistemas reales	2	4
TOTAL			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.