Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	SISTEMAS DE TRANSMISIÓN		
Materia	COMUNICACIONES		
Módulo	MATERIAS ESPECÍFICAS DE LA MENCIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN - MENCIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	512	**Código**	46621
Periodo de impartición	1er. CUATRIMESTRE	**Tipo/Carácter**	OPTATIVA (OBLIGATORIA DE LA MENCIÓN)
Nivel/Ciclo	GRADO	**Curso**	3º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	BELÉN CARRO MARTÍNEZ		
Datos de contacto (E-mail, teléfono…)	TELÉFONO: 983 423980 E-MAIL: belcar@tel.uva.es		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	26 de junio de 2023		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

En asignaturas relacionadas de cursos anteriores se fijan las bases matemáticas que establecen el funcionamiento de los sistemas de comunicación. En esta asignatura se pretende que el alumno comprenda, a nivel global de sistema, cómo se comportan los módulos de digitalización, codificación de canal para control de errores, modulación básica y avanzada (por ejemplo, técnicas de espectro ensanchado), y acceso múltiple, en un sistema de comunicaciones digital. Se trata de abstraer de funciones matemáticas complejas, ya conocidas, para asimilar el comportamiento del sistema desde un punto de vista efectivo, así como de ubicar y dar sentido a los fundamentos teóricos aprendidos con anterioridad.

Para ello se da una moderada importancia a la parte práctica de la asignatura, donde se simulan sistemas de comunicaciones (partes de ellos y sistemas reales completos), observando y optimizando su comportamiento, apoyándose en una teoría previamente presentada.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura se apoya en las competencias generales y específicas básicas fomentadas en el “Módulo de materias instrumentales” y en las asignaturas de la materia de “Fundamentos de Comunicaciones”, especialmente en “Teoría de la Comunicación”, para facilitar la adquisición de competencias específicas básicas en el ámbito de los fundamentos de comunicación, más en concreto en aspectos relacionados con los fundamentos de la modulación de la señal digital.

1.3 Prerrequisitos

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura, aunque sí recomendaciones lógicas que el alumno debería tener en cuenta. Es recomendable haber cursado la asignatura “Teoría de la Comunicación” del 1er Cuatrimestre del 2º curso.

2. Competencias

2.1 Generales

- GBE2. Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.

2.2 Específicas

- ST1. Capacidad para 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 sistemas de transmisión.
- ST2. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- ST5. Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.
- ST6. Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
- COM1. Capacidad para reconocer, analizar y seleccionar arquitecturas de transmisores y receptores para diferentes servicios.

3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Conocer los distintos bloques que conforman un sistema de comunicaciones digital
- Relacionar los teoremas básicos de un sistema de comunicaciones con el funcionamiento del mismo
- Elegir el tipo de modulación más adecuado en función de las características del sistema
- Conocer los fundamentos de las técnicas de detección y corrección de errores por adición de redundancia, y comparar sus prestaciones y adecuación a cada situación
- Justificar el empleo de técnicas de espectro ensanchado y sus ventajas, así como las secuencias pseudoaleatorias en que se sustentan
- Comparar las técnicas de acceso al medio en entornos radio y multitrayecto, y determinar las ventajas de las técnicas empleadas en los sistemas radio actuales
- Elegir la técnica de compresión de audio (códec) más adecuada, en función de sus características y las del sistema donde se integran
- Identificar, en un sistema de comunicaciones multimedia en tiempo real, los parámetros que afectan a la calidad de servicio, así como técnicas que la miden y optimizan
- Redactar un artículo de investigación básico, reflejando el logro más importante de una práctica de laboratorio
- Simular con la herramienta informática Matlab® el funcionamiento de un sistema o subsistema de comunicaciones digital, para evaluar las implicaciones prácticas de la modificación de parámetros de uno o varios bloques y visualizar las señales (p.e. mediante osciloscopios).

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Sistemas de Transmisión

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

a. Contextualización y justificación

Véase la contextualización y justificación de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Véanse los objetivos de la asignatura.

c. Contenidos

1. TEMA 1: Modulaciones digitales básicas y avanzadas

1.1. Introducción
1.2. Teoremas básicos de comunicación digital
1.3. Codificación de línea
1.4. Filtros de coseno alzado
1.5. Modulaciones digitales

PRÁCTICA 1: Digitalización y modulaciones digitales

2. TEMA 2: Codificación de canal

2.1. Introducción
2.2. Códigos bloque lineales
2.3. Códigos cíclicos
2.4. Códigos convolucionales
2.5. Otros códigos: TCM, turbo
Anexo. Caso práctico: DVB-T

PRÁCTICA 2: Comportamiento de códigos correctores de errores

3. TEMA 3: Comunicaciones por radio

3.1. Introducción
3.2. Espectro ensanchado
3.3. Métodos de acceso al medio
3.4. Multipath y OFDM

PRÁCTICA 3: Sistemas con espectro ensanchado

4. TEMA 4: Comunicaciones multimedia en tiempo real

4.1. Introducción
4.2. Introducción a la VoIP
4.3. Codecs de audio
4.4. Calidad de servicio
Anexos.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa (transparencias).
- Estudio de casos mediante prácticas de laboratorio.
- Estudio de casos prácticos (seminarios).
- Aprendizaje basado en proyectos.
- Aprendizaje colaborativo.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Informes realizados por cada grupo de alumnos sobre los casos prácticos.
- Cuestionario sobre las prácticas de laboratorio, que podrá ser online.
- Informes realizados por cada grupo de alumnos sobre el trabajo de seminario.
- Presentación oral del trabajo de seminario.
- Prueba escrita final de la asignatura.
- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.

g. Material docente

Bibliografía de Sistemas de Transmisión en Leganto.

g.1 Bibliografía básica

- Haykin S. Digital communications / Simon Haykin. John Wiley & Sons; 2014.
- Haykin S. Communications systems . 4th ed. John Wiley & Sons; 2001.
- J. G. Proakis, M. Salehi. *Digital communications*. 5th Edition, Ed. McGraw-Hill, ISBN: 978-007-295716-7, 2008.
- B. Sklar. *Digital communications: fundamentals and applications*. Ed. Prentice Hall, ISBN: 978-0132119399, 2ª edición, 2001.
- Sklar Bernard 1927-.... Digital communications fundamentals and applications Bernard Sklar, Fredric J. Harris. 3rd edition. (Harris Fredric J. 1940-...., ed.). Pearson; 2021.
- A. Sánchez, B. Carro. *Digital Services in the 21st Century: A Strategic and Business Perspective*. Ed. John Wiley & Sons, Inc. ISBN: 9781119314851, 2017.

g.2 Bibliografía complementaria

- J. G. Proakis y M. Salehi. *Communication systems engineering*. Ed. Prentice Hall, 2ª edición, ISBN: 978-0130617934, 2002.
- J. G. Proakis y M. Salehi. *Contemporary communication systems using Matlab*. Ed. CL Engineering. 3rd Edition, ISBN: 978-0495082514, 2012.
- D. Silage. *Digital Communication Systems Using MATLAB and Simulink*, Ed. Bookstand Publishing. Second Edition. ISBN-13: 978-1589096219. 2009

- M. Faúndez Zanuy. *Sistemas de comunicaciones*. Ed. Marcombo Boixareu, 2001.
- J. M. Huidobro Moya. *Comunicaciones en redes WLAN, Wifi, VoIP, Multimedia, Seguridad*. S.l.: Copyright, D.L. 2005
- L. W. Couch. *Modern Communication Systems: principles and applications*. Englewood Cliffs (New Jersey): Prentice-Hall, ISBN: 978-0023252860,1995
- F. G. Stremler. *Introducción a los sistemas de comunicación*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1993 (3ª ed.).

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), …)

Material de la asignatura proporcionado por el profesor, disponible en el Campus Virtual de Sistemas de Transmisión. Incluye, entre otros recursos, transparencias de teoría y enunciados de prácticas, tanto de teoría como de laboratorio.

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Documentación de apoyo, en formato de transparencias para las clases magistrales participativas, así como enunciados de prácticas y trabajos de laboratorio y teoría.
- Pizarra, ordenador con conexión a Internet y cañón de proyección en las aulas para las clases magistrales participativas.
- Laboratorio con veinte ordenadores con el sistema operativo Windows y licencia de versiones recientes de Matlab® para la realización de las prácticas de laboratorio. Una pizarra en el laboratorio es también necesaria para que el profesor aclare conceptos generales a todos los alumnos.
- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Sistemas de Transmisión	6 ECTS	Semanas 1 a 15 (5 Septiembre – 21 Diciembre 2023)

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Véase el apartado 4.d. Métodos docentes.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA(1)	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	25	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)	0	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios (L)	25		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	10		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	0		
Total presencial	**60**	Total no presencial	**90**
		TOTAL presencial + no presencial	**150**

(1) Actividad presencial a distancia es aquella en la que un grupo de alumnos sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Informes y pruebas de prácticas de laboratorio	40%	Evaluación de las respuestas a las cuestiones propuestas en los enunciados de las prácticas. Asistencia obligatoria a sesiones evaluables.
Trabajo de seminario	20%	Evaluación de memoria escrita y presentación oral. Asistencia obligatoria a sesiones evaluables.
Examen escrito	40%	Evaluación de los conceptos adquiridos.
Valoración de la actitud y participación del alumno en el conjunto de las actividades	5%	Puntuación adicional máxima para alumnos proactivos y colaborativos.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - La calificación final será la suma ponderada según los porcentajes expresados en la tabla anterior para cada apartado.
- **Convocatoria extraordinaria(*):**
  - Se mantienen las calificaciones de las partes aprobadas.
  - En el caso de no superar la parte práctica en la convocatoria ordinaria, el alumno tendrá la posibilidad de realizar las prácticas de laboratorio por su cuenta, y se evaluarán los informes de prácticas para superar la asignatura.
  - En caso de no superar la parte de seminario, el alumno tendrá la posibilidad de presentar la memoria escrita para su evaluación extraordinaria.

8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.