



DATOS IDENTIFICATIVOS

Comunicaciones digitales

| | | | | |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|--------------|
| Asignatura | Comunicaciones digitales | | | |
| Código | V05G300V01914 | | | |
| Titulación | Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación - En extinción | | | |
| Descriptores | Creditos ECTS | Seleccione | Curso | Cuatrimestre |
| | 6 | OP | 4 | 1c |
| Lengua Impartición | Inglés | | | |
| Departamento | Teoría de la señal y comunicaciones | | | |
| Coordinador/a | Pérez González, Fernando | | | |
| Profesorado | Mosquera Nartallo, Carlos Pérez González, Fernando | | | |
| Correo-e | fperez@gts.uvigo.es | | | |
| Web | http://fatic.uvigo.es | | | |
| Descripción general | <p>En esta asignatura se presentan los fundamentos de las modulaciones que se emplean en prácticamente todos los estándares modernos de comunicaciones, incluyendo televisión digital terrestre, WiFi, comunicaciones móviles de cuarta generación (LTE), radio digital, comunicaciones mediante luz visible (LiFi).</p> <p>Se imparte y se evalúa en inglés. Los contenidos están en inglés. Los alumnos pueden participar en las clases y responder en los exámenes deseablemente en inglés, pero también es posible hacerlo en gallego o castellano.</p> | | | |

Competencias

| | |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código | |
| B4 | CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. |
| B9 | CG9 Capacidad para 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. |
| B12 | CG12 Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas. |
| C71 | (CE71/OP14) Capacidad para analizar la capa física de los sistemas de comunicaciones digitales modernos. |
| D2 | CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. |
| D4 | CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales. |

Resultados de aprendizaje

| Resultados previstos en la materia | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|----|
| Adquirir la dosis de intuición y matemáticas necesarias para entender el papel jugado por la diversidad en la mejora de las prestaciones de un sistema de comunicaciones. | B4 B9 B12 | C71 | D2 |
| Desarrollar la capacidad de análisis de la capa física de los sistemas de telecomunicación actuales. | B4 B9 B12 | C71 | D2 |
| Manejar las herramientas necesarias para comprender los diferentes aspectos de la capa física de un sistema de comunicaciones y llevarlos a la práctica a la hora de simular, diseñar o dimensionar. | B4 B9 B12 | C71 | D2 |

Contenidos

| Tema | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1: Modulaciones multiportadora. | 1. Introducción. 2 Modulaciones OFDM analógicas y digitales. 3 Esquema de un transmisor para OFDM. 4 Efecto del canal sobre la señal recibida. 5 Esquema de un receptor para OFDM. 6 La OFDM vista como un proceso en bloques. |
| Tema 2: Igualación, codificación y sincronización en modulaciones multiportadora. | 1. Portadoras piloto. 2 Igualación ZF y MMSE. 3 Métodos de rellenado con ceros. 4 OFDM codificada (COFDM). 5 Algoritmos de sincronización de portadora. 6 Algoritmos de recuperación de sincronismo temporal. 7 Estimación de la información de estado del canal. |
| Tema 3: Codificación para OFDM | 1 Codificación convolucional. 2 Codificación rejilla. 3 Codificación de canal avanzada: códigos turbo y LDPC. |
| Tema 4: Aplicaciones | 1 Estándares de OFDM para radio/televisión digital. 2 Estándares de OFDM para comunicaciones inalámbricas. 3 Estándares OFDM para comunicaciones sobre cable. 4 OFDM en comunicaciones mediante luz visible. |

Planificación

| | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio | 14.4 | 57.6 | 72 |
| Trabajo tutelado | 7.2 | 0 | 7.2 |
| Lección magistral | 19 | 21 | 40 |
| Resolución de problemas y/o ejercicios | 2 | 0 | 2 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 0 | 14.4 | 14.4 |
| Trabajo | 0 | 14.4 | 14.4 |

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

| | Descripción |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Las prácticas de laboratorio consistirán en la demodulación de señales de Digital Radio Mondiale (DRM). Permitirá realizar la implementación práctica de algunos de los conceptos vistos en las sesiones magistrales: OFDM, demodulación, recuperación de sincronismo,... Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4 |
| Trabajo tutelado | Trabajo guiado sobre consideraciones de diseño de un sistema práctico basado en OFDM. Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4 |
| Lección magistral | El curso se estructura en cuatro grandes temas que giran en torno al concepto de modulaciones multiportadora. Cada tema tendrá una parte teórica que será expuesta por el profesorado en grupo grande. Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4 |

Atención personalizada

| Metodologías | Descripción |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral | Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante lo curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante la propia sesión magistral, o durante el horario establecido para tutorías. El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura. |
| Prácticas de laboratorio | Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías. |

Trabajo tutelado Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías.

| Pruebas | Descripción |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías. |
| Trabajo | Los profesores de la materia proporcionarán atención individual y personalizada a los alumnos durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán durante las sesiones de trabajo, o durante el horario establecido para tutorías. |

Evaluación

| | Descripción | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje | | |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|----------|
| Resolución de problemas y/o ejercicios | Examen de cuestiones cortas sobre los contenidos de la asignatura, que incluirá también alguna pregunta sobre las prácticas. Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2. | 20 | B4 B9 B12 | C71 | D2 |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | Entregables sobre las prácticas de laboratorio. El 50% de la nota final se corresponde con las tareas asociadas a la práctica de laboratorio. A lo largo del curso hay seis hitos, correspondientes a cada una de las etapas en las que se ha dividido la implementación en Matlab de un receptor simplificado de OFDM. El peso de cada una de las tareas es el siguiente: Tarea 1 (Demodulación a banda base): 5% Tarea 2 (Detección de modo y alineamiento temporal): 5% Tarea 3 (Corrección del error de frecuencia): 10% Tarea 4 (Sincronización de trama): 10% Tarea 5 (Estimación de canal e igualación - I): 10% Tarea 6 (Estimación de canal e igualación - II): 10% Competencias: CG4, CG9, CG12, CE71, CT2, CT4. | 50 | B4 B9 B12 | C71 | D2 D4 |
| Trabajo | Trabajo corto sobre alguno de los estándares/sistemas de comunicaciones digitales que emplean las técnicas presentadas en clase. El trabajo consistirá en la respuesta a una serie de cuestiones que se entregarán al comienzo del curso, relacionadas con aspectos prácticos de diseño de un sistema de comunicaciones digitales que emplee OFDM. Competencias: CG4, CG9, CE71, CT2. | 30 | B4 B9 | C71 | D2 |

Otros comentarios sobre la Evaluación

En aquellos casos en que el alumno decida no realizar las pruebas de evaluación continua, la calificación del examen de cuestiones cortas sobre los contenidos de la asignatura supondrá el 100% de la nota final.

El estudiante sigue la evaluación continua desde el momento en que efectúa la primera entrega de la asignatura. Se considera que un alumno que opta por la evaluación continua se ha presentado a la asignatura, independientemente de que se presente o no al examen final.

En caso de informes colectivos, se deberá explicitar la contribución de cada alumno al mismo, y la evaluación será individualizada, en función de dicha contribución. El profesor podrá requerir una entrevista para determinar las contribuciones individuales.

Las tareas de evaluación continua no son recuperables, y sólo son válidas para el curso actual.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

M. Engels, Ed, **Wireless OFDM Systems. How to make them work?**, Springer-Verlag,
Antonio Artés, Fernando Pérez González, Carlos Mosquera et al., **Comunicaciones Digitales**, Pearson,

Bibliografía Complementaria

Ye Li, G.L. Stuber, **Orthogonal Frequency Division Multiplexing for Wireless Communications**, Springer-Verlag,

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Principios de comunicaciones digitales/V05G300V01613

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

En tal caso, la docencia y evaluación tendrían lugar completa o parcialmente online.
