



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2009/10

14089 - TRANSMISIÓN DIGITAL

ASIGNATURA: 14089 - TRANSMISIÓN DIGITAL

CENTRO: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

TITULACIÓN: Ingeniero de Telecomunicación

DEPARTAMENTO: SEÑALES Y COMUNICACIONES

ÁREA: Teoría De La Señal Y Comunicaciones

PLAN: 13 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: Tercer curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Optativa

CRÉDITOS: 6 **TEÓRICOS:** 3 **PRÁCTICOS:** 3

Información ECTS

Créditos ECTS:4,8

Horas de trabajo del alumno:120

Horas presenciales:

- Horas teóricas (HT):23
- Horas prácticas (HP):22
- Horas de clases tutorizadas (HCT):0
- Horas de evaluación:3
- otras:0

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT):27
- actividad independiente (HAI):45

Idioma en que se imparte:Castellano

Descriptores B.O.E.

Teoría de la decisión. Detección de señales binarias. Detección con más de dos mensajes. Regiones de decisión y probabilidad de error. Decisión e igualación. Modulaciones digitales. Canales variables. Canales con desvanecimiento. Sincronización.

Temario

Tema 0: Presentación y repaso a los fundamentos de la Transmisión Digital (1 hora)

Tema I: Técnicas de acceso múltiple y espectro ensanchado (11 horas)

1. Concepto de acceso múltiple (1 hora)
 - 1.1. Revisión de conceptos anteriores: TDMA y FDMA
 - 1.2. Concepto de espectro ensanchado
2. Espectro ensanchado mediante secuencia directa (DSSS)
 - 2.1. Concepto de DSSS (4 horas)
 - 2.2. Códigos ortogonales y quasiortogonales
 - 2.3. Diagrama de bloques de un sistema DSSS
 - 2.4. Prestaciones frente a Jamming, IES y RBGA
 - 2.4.1. Inconvenientes de los sistemas DSSS: recuperación de sincronismo

3. Espectro ensanchado mediante salto en frecuencia (FHSS)
 - 3.1. Concepto de FHSS (3 horas)
 - 3.2. Tipos de sistemas FHSS: SFH y FFH
 - 3.3. Diagrama de bloques de un sistema FHSS
 - 3.4. Prestaciones frente a Jamming, IES y RBGA
 - 3.5. Inconvenientes de los sistemas FHSS: recuperación de portadora y de Sincronismo
4. Aplicaciones de los sistemas SS (3 horas)
 - 4.1. CDMA
 - 4.2. Sistemas comerciales:
 - 4.2.1. Telefonía móvil de 3ª generación
 - 4.2.2. Sistemas de localización: GPS, Galileo

Tema II: Técnicas de banda ultraancho-UWB (8 horas)

1. Repaso de conceptos anteriores: técnicas de modulación para sistemas digitales
2. Espectro ensanchado mediante salto temporal (THSS)
 - 2.1. Concepto de THSS
 - 2.2. Códigos
 - 2.3. Diagrama de bloques de un sistema THSS
3. Fundamentos de OFDM
4. Aplicaciones de los sistemas OFDM
5. Sistemas de Radio Impulsiva
6. Aplicaciones

Tema III: Sistemas ópticos no guiados (2 horas)

1. Fundamentos
2. Propagación y recepción: parecidos y diferencias con los sistemas RF
3. Estándares básicos: IrDA e IEEE 1073
4. Escenarios de aplicación

Tema IV: El canal de comunicaciones (4 horas)

1. Canales lineales invariantes
2. Canales dispersivos
3. Canales con desvanecimiento
4. Canales variables
5. Modelos de aproximación: Rayleigh, Rice, otros modelos

Presentación de trabajos 4 horas

Requisitos Previos

Se entiende que el alumno debe haber cursado las asignaturas de Teoría de la Señal, Teoría de la Comunicación, Sistemas de Telecomunicación y Estadística

Objetivos

Objetivos:

Se busca que el alumno profundice en los conocimientos que haya alcanzado previamente en las asignaturas troncales y obligatorias referidas al área de la Teoría de Señales y Sistemas (Teoría de la Señal, Teoría de la Comunicación, Sistemas de Telecomunicación y Estadística) con especial

hincapié en sus aplicaciones prácticas y aplicaciones comerciales.

Objetivos conceptuales:

Para el tema I:

- 1.1. Conocer los fundamentos de los sistemas CDMA
- 1.2. Identificar sus potencialidades y defectos
- 1.3. Conocer sus aplicaciones comerciales actuales (GPS, UMTS y otros).

Para el tema II:

- 1.4. Conocer los fundamentos de los sistemas UWB, tanto en frecuencia como mediante radio impulsiva
- 1.5. Identificarde sus potencialidades y defectos
- 1.6. Conocer sus aplicaciones comerciales actuales (ADSL, BLUETOOTH, WiFi, WiMAX...)

Para el tema III

- 1.7. Conocer los fundamentos de los sistemas ópticos no guiados, tanto en interiores como en exteriores (sistemas FSO)
- 1.8. Identificar de sus potencialidades y defectos
- 1.9. conocer sus aplicaciones comerciales actuales (IrDA, IEEE 11073 etc.)

Para el tema IV

- 1.10. Conocer los fundamentos de los modelos de canal, las formas de simulación y sus potencialidades, tanto en sistemas guiados como radio
- 1.11. Conocer las distribuciones más utilizadas

Objetivos procedimentales; El alumno debe ser capaz de:

- 2.1 Resolver problemas sencillos y cuestiones teórico-prácticas asociados a sistemas de comunicación digital
- 2.2. Evaluar la tasa de error y el ancho de banda y la potencia consumida por diversos sistemas de comunicación
- 2.3. Conocer algunos estándares comerciales concretos en su relación con el nivel físico de comunicación

Objetivos actitudinales:

- 3.1. Participar en la resolución de problemas y cuestiones teórico-prácticas
- 3.2. Promover nuevo formatos de problemas y sobre la forma más adecuada de presentar los conocimientos
- 3.3. Trabajar en grupo para la resolución de las prácticas y en la preparación de los trabajos prácticos
- 3.4 Adquirir herramientas que le permitan afrontar las asignaturas siguientes dentro de la titulación, en lo que respecta a la transmisión de señales en formato digital

Metodología

Docencia teórica en clase, con material audiovisual y abundantes ejemplos prácticos. Para la realización de las prácticas se utilizarán programas específicos de procesamiento de señal. En detalle consistirá en

* Clases de teoría:

Docencia teórica en clase, con material audiovisual y abundantes ejemplos prácticos. Como apoyo a las clases de teoría, se facilitarán a los alumnos los materiales de las asignaturas, con el fin de facilitar el seguimiento de la materia. Se aconseja al alumno el disponer de estas copias al asistir a clase para un mejor aprovechamiento de las mismas.

Actividad del profesor: Clases expositivas simultaneadas con la realización de ejercicios. Se utilizará la pizarra, combinada con presentaciones en formato electrónico y uso de simulaciones.

Actividad del estudiante: Actividad presencial: Toma de apuntes, participar activamente en clase respondiendo a las cuestiones planteadas. Resolución de los ejercicios propuestos durante el desarrollo de las clases.

Actividad no presencial: Preparación de apuntes, estudio de la materia y resolución de cuestiones teórico-prácticas planteadas por el profesor

* Problemas:

Actividad del profesor: Primera parte expositiva, una segunda parte de resolución de los problemas y una parte final de análisis del resultado y generalización a otros tipos de problemas. Se utiliza básicamente la pizarra con proyecciones en formato electrónico

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Participación activa en la resolución de los problemas y en el análisis de los resultados.

Actividad no presencial: Realización de otros problemas. Estudio y

planteamiento de modificaciones que permitan la posible mejora de las soluciones planteadas.

* Tutorías:

Actividad del profesor: Resolución de dudas y asesoramiento y corrección de las tareas realizadas por los alumnos, principalmente los problemas propuestos y no resueltos.

Actividad del estudiante: Actividad presencial y no presencial (correo electrónico o Campus Virtual): planteamiento de dudas.

* Prácticas de laboratorio:

Para las prácticas de laboratorio se dispone de puestos de trabajo equipados con ordenadores. Para una correcta realización y comprensión de las prácticas se considera fundamental el haber estudiado previamente los conceptos teóricos que se van a tratar en la práctica, y además realizar previamente una lectura cuidadosa del enunciado de la misma. No es preciso entregar memorias de las prácticas realizadas.

Actividad del profesor: Asignar una práctica a cada grupo de trabajo y explicar la práctica asignada a cada grupo de trabajo al comienzo de la sesión de prácticas. Supervisar el trabajo de los grupos de trabajo en el laboratorio. Suministrar el guión de prácticas a completar en el laboratorio. Se utilizan el método expositivo tanto en tutorías como en el laboratorio con cada grupo de trabajo. Los medios utilizados son el software del laboratorio y ordenadores del propio laboratorio para la ejecución y simulación de los programas realizados.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Planteamiento inicial, previo al desarrollo de la práctica, sobre información contenida en el enunciado. Debate en el seno del grupo sobre el planteamiento de la solución óptima. Ejecución de los trabajos

Actividad no presencial: Profundizar en el enunciado de la práctica y plantear el diagrama de flujo óptimo para la resolución de la misma. Redacción del informe de la práctica incluyendo el diagrama final planteado.

Criterios de Evaluación

Actividades que liberan materia:

Prácticas: 30% de la nota final, evaluadas mediante examen oral ante el ordenador por el profesor de prácticas una semana después de la finalización de cada práctica. La realización de las prácticas es obligatoria. A aquellos que no realicen las prácticas se les hará un examen escrito el día de la convocatoria con cuestiones relativas a los resultados que deben obtener en prácticas.

Actividades que no liberan materia pero puntúan:

Problemas propuestos por el profesor: 25% de la nota final

Otras consideraciones:

Se evaluará de acuerdo a dos posibles modelos:

EVALUACIÓN CONTINUA:

Aquellos alumnos que presenten una serie de problemas propuestos por el profesor, (que corresponderá a un 25% de la nota final) y que entreguen y presenten un trabajo teórico sobre un tema a desarrollar, bien a propuesta del profesor, bien propuesto por el alumno, (a lo que corresponderá un 45% de la nota final), y hayan presentado las prácticas, podrán quedar exentos de presentarse al examen teórico de la asignatura siempre y cuando obtengan al menos 5 puntos en la calificación combinada de las tres partes y al menos la mitad de la calificación máxima en cada una de ellas.

EVALUACIÓN FINAL

Aquellos que, bien no superen esta evaluación continua, bien renuncien a ella, podrán presentarse a un examen teórico de convocatoria, con un valor del 70% de la nota final. Se considerarán aprobados siempre y cuando obtengan al menos 5 puntos en la calificación combinada de teoría y prácticas.

Descripción de las Prácticas

Descripción de las Prácticas

Las Prácticas se realizarán en el laboratorio de Tratamiento Digital de la Señal, nº 134 de la primera planta del pabellón B del edificio de Electrónica y Telecomunicación. Consistirán en la realización por parte de los estudiantes de diversos modelos en el entorno Simulink de Matlab, simulando diversos sistemas de transmisión digital.

Las prácticas a realizar son:

1. Transmisión Digital en Banda Base.- Se simulará un sistema de transmisión digital en banda base. Se generará una señal digital binaria aleatoria y se transmitirá por un canal que introduzca ruido blanco y limitado a una banda baja de frecuencias. Se observará las señales en cada punto

del sistema, Densidad Espectral de Potencia (DEP) y diagrama de ojo de la señal recibida y se calculará la tasa de error (BER, Bit Error Rate). Se obtendrá la curva de BER frente a la relación señal a ruido (SNR, Signal to Noise Ratio).

Tiempo de realización: 10 horas.

2. Transmisión Digital Paso Banda.- En este caso el canal de transmisión será paso banda. Para ello se generará una señal digital aleatoria a la que se realizará un procesamiento en banda base y posteriormente paso banda, según sea la modulación considerada. El canal introducirá ruido blanco. Se observará las señales en cada punto del sistema, DEP a la entrada del receptor y la constelación. Las modulaciones consideradas serán: M-ASK, M-QAM, M-PSK, 2-FSK y GMSK. Tiempo de realización: 10 horas.

3. Espectro Ensanchado.- Se simulará un sistema de comunicación CDMA con 2 transmisores y receptores que emplee espectro ensanchado por secuencia directa. Se generarán los códigos correspondientes y se estudiarán sus características de autocorrelación y correlación cruzada. Tiempo de realización: 10 horas.

Bibliografía

[1 Básico] Communication systems engineering /

John G. Proakis, Masoud Salehi.

Prentice Hall,, Upper Saddle River, N.J. : (2002) - (2nd ed.)

0130617938

[2 Básico] Digital communications : microwave applications /

Kamilo Feher.

Prentice-Hall,, Englewood Cliffs, N. J. : (1981)

0132140802

Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Presentación y repaso a los fundamentos de la Transmisión Digital	2	1	0	1	2	3.1; 3.2
Técnicas de acceso múltiple y espectro ensanchado	8	4	0	6	8	1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 2.3; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4;
Técnicas de banda ultraancho-UWB	6	3	0	6	9	1.4; 1.5; 1.6; 2.1; 2.2; 2.3; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4;
Sistemas ópticos no guiados	1	2	0	1	4	1.7; 1.8; 1.9; 2.1; 2.2; 2.3; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4;

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
El canal de comunicaciones	4	8	0	11	15	1.10; 1.11; 2.1; 2.2; 2.3; 3.1; 3.2; 3.3; 3.4;
presentación de trabajos	2	4	0	4	7	3.3; 3.4;

Equipo Docente

RAFAEL PÉREZ JIMÉNEZ	(COORDINADOR)
Categoría: CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	
Departamento: SEÑALES Y COMUNICACIONES	
Teléfono: 928459972 Correo Electrónico: rafael.perez@ulpgc.es	

JOSÉ RAMÓN VELÁZQUEZ MONZÓN	(RESPONSABLE DE PRACTICAS)
Categoría: TITULAR DE ESCUELA UNIVERSITARIA	
Departamento: SEÑALES Y COMUNICACIONES	
Teléfono: 928451278 Correo Electrónico: joseamon.velazquez@ulpgc.es	

Resumen en Inglés

The goal to achieve in this specific subject is that the students can go deeper in the knowledge from previous communications theory concepts. They should previously follow at least the lectures concerning Fundamentals of signal theory and communications theory. We will make and special effort on order to show specific commercial systems using each of the concept to be explained.

The main concepts to study will be receivers, channels and special modulations and codification techniques. Some practical work will also be presented