

ASIGNATURA: 14120 - COMUNICACIONES VÍA SATÉLITE

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 2000**ESPECIALIDAD:**

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

CRÉDITOS: 4,5

TEÓRICOS: 3

PRÁCTICOS: 1,5

Información ECTS

Créditos ECTS:3.6

Horas de trabajo del alumno:90

Horas presenciales:

- Horas teóricas (HT):30
- Horas prácticas (HP):15
- Horas de clases tutorizadas (HCT):0
- Horas de evaluación:0
- otras:0

Horas no presenciales:

- trabajos tutorizados (HTT):24
- actividad independiente (HAI):24

Idioma en que se imparte: Castellano

Descriptores B.O.E.

Mecánica orbital. Plataforma espacial. Segmento terreno. Técnicas de acceso múltiple. Cálculo del balance de enlace. Sistemas de comunicaciones vía satélite.

Temario

- 1.- Introducción a las comunicaciones vía satélite (2 T)
- 2.- Mecánica orbital avanzada (3 T + 1 P)
 - 2.1 Elementos orbitales
 - 2.2 Perturbaciones de la órbita
 - 2.3 Propagadores orbitales
 - 2.4 Posicionamiento en órbita
- 3.- Segmento Espacial (3 T)
 - 3.1 Plataforma espacial
 - 3.2 Carga de pago
- 4.- Segmento Terreno (3 T)
 - 4.1 Arquitectura

- 4.2 Estación terrena
- 4.3 Centro de control

5.- Técnicas de Transmisión (3 T + 1 P)

- 5.1 Bandas de frecuencias
- 5.2 Codificación de canal
- 5.3 Multiplexación
- 5.4 Modulaciones digitales
- 5.5 Análisis de señales reales

6.- Técnicas de acceso múltiple (2 T + 1 P)

- 6.1 FDMA
- 6.2 TDMA
- 6.3 CDMA
- 6.4 Acceso aleatorio

7.- Diseño de sistemas vía satélite (2 T + 1 P)

- 7.1 Elementos y parámetros de enlaces vía satélite
- 7.2 Cálculo de balances de enlaces con interferencias

8.- Posicionamiento de satélites en órbita (2 T)

- 8.1 Lanzadores
- 8.2 Bases de lanzamiento

9.- Sistemas vía satélite (6 T)

- 9.1 Sistemas de teledetección
- 9.2 Sistemas de radionavegación
- 9.3 Sistemas de radiodifusión
- 9.4 Sistemas de comunicaciones móviles
- 9.5 Sistemas de salvamento

Requisitos Previos

Se recomienda tener los conocimientos de las siguientes asignaturas: Sistemas de Telecomunicación, Radiocomunicación y Antenas

Objetivos

1. Objetivos conceptuales

- 1.1 Conocer los diferentes sistemas de comunicaciones vía satélite y sus principales aplicaciones.
- 1.2 Saber los fundamentos de mecánica orbital, perturbaciones y maniobras.
- 1.3 Conocer en detalle los elementos que lo componen un sistema satelital (satélites, segmento terreno y lanzadores) y ser capaz de evaluarlo y dimensionarlo adecuadamente.
- 1.4 Saber las técnicas específicas para la transmisión de la información y para la compartición de los recursos del satélite.

2. Objetivos procedimentales

- 2.1 Manejar equipamiento para la medida de señales.
- 2.2 Manejar herramientas de simulación y cálculo de sistemas vía satélite.

3. Objetivos actitudinales

- 3.1 Comunicar de forma oral y/o escrita demostrando capacidad crítica.
- 3.2 Aprender a trabajar en grupo.

3.3 Apreciar y experimentar el trabajo realizado por el personal de mantenimiento y operaciones de sistemas via satélite.

Metodología

La asignatura tiene carácter optativo con 3 créditos teóricos y 1.5 prácticos. Los créditos teóricos se destinarán a la impartición de clases teóricas y resolución de problemas, con un total de 2 horas semanales y los créditos prácticos se destinarán a la realización de prácticas en laboratorio con un total de 2 horas semanales en semanas alternas.

-Actividad del Profesor:

La parte correspondiente a los créditos de teoría (3 créditos) se realizarán mediante clases magistrales en pizarra, o usando el retroproyector o cañón. El último tema (tema 9, 6 horas) consiste en 2 horas de explicación por parte del profesor y 4 horas de exposición de trabajos por parte de los alumnos.

Los créditos de prácticas (1.5 créditos) se completan mediante la realización de prácticas de laboratorio sobre sistemas reales y mediante simulaciones. La última práctica consiste en una visita.

- Actividad del estudiante:

Actividad presencial: El estudiante deberá atender en clase y participar de forma activa en las diferentes cuestiones planteadas y en la realización de las prácticas. Además deberá exponer de forma oral un trabajo sobre una aplicación específica.

Actividad no presencial: El alumno deberá estudiar la materia, realizar los problemas semanales propuestos, preparar las prácticas y recopilar la información correspondiente para la realización del trabajo que deberá exponer.

Todo el contenido de teoría, prácticas y problemas se encuentra en el Campus Virtual

Criterios de Evaluación

- Actividades que liberan materia:

Realización de las prácticas con un porcentaje del 20%.

- Consideraciones generales:

La evaluación final de la asignatura se realizará mediante una ponderación entre la parte teórica (40%), la parte práctica (30%) y una evaluación continuada (30%) consistente en realización de problemas (10%) y un trabajo específico (20%). No es necesario aprobar cada parte por separado, pero es condición necesaria para aprobar la entrega de todos los problemas y trabajos asignados durante el curso.

La evaluación de la parte teórica se basa en un examen escrito consistente en la resolución de cuestiones teóricas y problemas prácticos.

La evaluación de la parte práctica se divide en dos partes:

- Un examen escrito a realizar en el mismo día que el examen teórico. (10%).
- Para los alumnos que asistan de forma continuada a las prácticas, el 20% restante consistirá en

la asistencia a clase de prácticas con la entrega de memorias y trabajos previos en el plazo estipulado. Para los que no cumplan con este requisito, este porcentaje se alcanzará con la realización de un examen en el laboratorio de forma individualizada.

Descripción de las Prácticas

Se imparten en el laboratorio de Sistemas Radioeléctricos (Edificio B - L319) y son las siguientes:

1.- Introducción a los sistemas por satélite (2 h)

1.1 Historia

1.2 Misiones tripuladas

1.3 Transbordadores

Práctica introductoria sobre diversos aspectos de los sistemas por satélite.

2.- Análisis de TLEs (2 h)

2.1 Objetivos

2.2 Elementos de 2 líneas

2.3 Interfase de análisis de TLEs

Diseño de una herramienta que permita visualizar los elementos orbitales para cualquier satélite y obtener diversos parámetros asociados a dicha órbita (periodo, velocidades, etc..)

3.- Maniobras orbitales y perturbaciones (2 h)

3.1 Objetivos

3.2 Maniobras orbitales

3.3 Perturbaciones

Cálculo de las diversas posibilidades para posicionar un satélite en la órbita GEO usando transferencias de Homman y cambios de plano. Estudio de los efectos de las perturbaciones sobre los parámetros orbitales.

4.- Apuntamiento de antenas (2 h)

4.1 Objetivos

4.2 Procedimiento de apuntamiento de antenas terrenas

4.3 Resultados

Practicar el apuntamiento de antenas a satélites GEO usando una antena real y un medidor de campo.

5.- Sistema de recepción de imágenes MSG (2 h)

5.1 Introducción

5.2 Sistema de recepción

5.3 Herramientas de procesamiento

Análisis de los elementos típicos de una estación receptora aplicado a la recepción de imágenes del satélite METEOSAT SECOND GENERATION.

6.- Procesado de imágenes de satélite (2 h)

6.1 Introducción

6.2 Transformaciones espectrales

6.3 Transformaciones espaciales

6.4 Clasificación

Familiarización con el campo de la teledetección y de las técnicas de procesamiento de imágenes.

7.- Visita INTA-CEC (3 h)

Se realizará una visita a las dependencias de la Estación Terrena de Seguimiento de Satélites del INTA en Gran Canaria para conocer los diferentes proyectos operativos, el equipamiento e

instalaciones utilizadas y el trabajo de los ingenieros en el día a día.

Bibliografía

[1 Básico] Satellite communications systems: systems, techniques and technology /

G. Maral, M. Bousquet.

John Wiley & Sons,, Chichester : (1993) - (2nd ed.)

0471930326

[2 Básico] Telecomunicación Espacial /

Javier Marcello Ruíz, Francisco Eugenio González.

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa,, Las Palmas de Gran Canaria : (2009)

9788492777075

[3 Básico] Satellite communications.

Pratt, Timothy

John Wiley & Sons,, New York : (1986)

0471878375

[4 Básico] Digital satellite communications /

Tri T. Ha.

McGraw-Hill,, New York [etc.] : (1990) - (2nd ed.)

0070253897

[5 Recomendado] Space mission analysis and design /

edited by James R. Wertz and Wiley J. Larson ; coordination by Douglas Kirkpatrick, Donna Klungle.

Microcosm Press ;, El Segundo (Calif.) : (1999) - (3rd ed, [5th print. 2003].)

0-7923-5901-1 (cart.)

[6 Recomendado] Understanding space :an introduction to astronautics /

Jerry Jon Sellers ; with contributions by William J. Astore, Robert B. Giffen, Wiley J. Larson; editor Douglas Kiskpatrick.

Mac Graw-Hill,, New York : (2000)

0-07-057027-2

[7 Recomendado] Vsat networks.

Maral, G.

John Wiley & Sons,, Chichester : (1995)

0471953024

[8 Recomendado] Elements of digital satellite communication /

William W. Wu.

Computer Science Press,, Rockville : (1984)

0914894390

Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 1	2	0	0	1	0	1.1

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 2, Práctica 1	2	2	0	1	2	1.2, 1.1, 3.2
Tema 2	2	0	0	2	2	1.2
Tema 3, Práctica 2	2	2	0	1	2	1.3, 2.2, 3.2
Tema 3, Tema 4	2	0	0	2	2	1.3
Tema 4, Práctica 3	2	2	0	1	2	1.3, 2.2, 3.2
Tema 5	2	0	0	2	2	1.4
Tema 5, Práctica 4	2	2	0	1	2	1.4, 2.1, 3.2
Tema 6	2	0	0	2	2	1.4
Tema 6, Tema 7, Práctica 5	2	2	0	1	2	1.4, 1.3, 2.1, 2.2, 3.2
Tema 7	2	0	0	2	2	1.3
Tema 8, Práctica 6	2	2	0	3	0	1.3, 2.2, 3.2
Tema 9	2	0	0	4	0	1.1
Tema 9, Práctica 7	2	3	0	1	0	1.1, 3.1, 3.3
Tema 9	2	0	0	0	0	1.1, 3.1

Equipo Docente

FRANCISCO JAVIER MARCELLO RUIZ

(COORDINADOR)

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: SEÑALES Y COMUNICACIONES

Teléfono: 928457365 **Correo Electrónico:** javier.marcello@ulpgc.es

Resumen en Inglés

This course covers in detail all the topics of satellite communication systems.

Specifically the subjects addressed are:

- Orbits, maneouvers and perturbations
- Space platform subsystems
- Earth station technology
- Channel coding and modulation
- Satellite link design
- Applications (remote sensing, navigation, communications, broadcasting, etc.).