ASIGNATURA DE MÁSTER:

SATELLITE AND MOBILE COMMUNICATIONS

Curso 2017/2018

(Código:2880511-)

1.PRESENTACIÓN

Satellite communication systems use satellites to communicate between two remote terrestrial locations, a terrestrial location and a mobile station (aircraft, ship, land vehicles etc.) or two mobile stations.

The course includes advances in antennas and propagation, digital transmission, satellite communications, mobile communications, satellite networks and wireless applications. All this has been enriched by new modules in satellite networking and product management. The student will learn how to use the latest computer-aided engineering tools and techniques for the design, manufacture and testing of electronic products.

_____

Los sistemas de comunicación satélite usan como su nombre indica satélites para comunicarse entre dos estaciones remotas terrestres, una estación terrestre y una móvil (un avión, barco, vehículos de tierra, etc.) o dos estaciones móviles.

El curso incluye los avances en antenas y propagación, transmisión digital, comunicaciones satélites, comunicaciones móviles, redes satélites y aplicaciones wireless. Todo esto además enriquecido por nuevos módulos en redes satélite y gestión de productos. El estudiante aprenderá cómo usar las últimas herramientas de ingeniería aplicadas a técnicas de diseño, manufacturación y el ensayo con productos electrónicos.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

Satellite and Mobile Communication is a second semester optional subject in ICS Master. It belongs to second Master module (Specialized Module) which aims to provide a specific and thorough scientific training.

The subject introduces the acquisition of knowledge and skills for creative work in the practice of Satellite and mobile communications, concept that will be developed in some subjects in First and Second Module, such as: Industrial and Real-time Communication in First Module and Wireless Communications in Second Module.

Students get 5 optional ECTS with this subject after the positive grading.

_____

La asignatura de Comunicaciones Móviles y por Satélite es una asignatura opcional del Segundo semestre en el Máster ICS. Pertenece por tanto al segundo modulo del Máster (Módulo de especialización) el cual apunto a proporcionar un aprendizaje profundo y especializado en diferentes áreas.

La asignatura introduce la adquisición de conocimientos y competencias en la práctica de las comunicaciones móviles y por satélite, temática que se desarrolla también en otras asignaturas del máster, tanto del primer como del Segundo modulo. Como: Tiempo Real y Comunicaciones Industriales del primer modulo o Comunicaciones Wireless en el Segundo modulo.

Los estudiantes obtendrán 5 ECTS optativos con la superación satisfactoria de esta asignatura.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

To study successfully this subject, given its technical and final character, you need to have previous knowledge in:

- MATLAB for programming and data processing and for performing spectral analysis of arbitrary signals.
- Properties and theorems of Fourier transform
- Bandwidths, frequencies and devices in analog multiplexing systems
- Knowledge in quantization and coding of signals

_____

Para el estudio satisfactorio de esta asignatura, dado su carácter técnico, se necesitarán los siguientes conocimientos previos:

- MATLAB para programación y procesamiento de datos, así como para el análisis espectral de diferentes señales
- Propiedades y teoremas de la transformada de Fourier
- Conceptos como: ancho de banda, frecuencias y dispositivos en sistemas de multiplexación analógicas
- Conocimiento de cuantización y codificación de señales

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

According to EHEA orientation training and considering subject contents, expected learning outcomes are:

- Knowledge of spectral analysis, forms of Fourier series and Fourier transform along with its properties and theorems.
- Practical performance of spectral analysis of arbitrary signals analytically and using MATLAB.
- Experience about organizing telephone and television channels in analog multiplexing systems (FDM), used modulation techniques and frequencies in different hierarchical levels.
- Knowledge of conveying signals via radio waves, electromagnetic spectrum and the influence of the environment on radio transmission.
- Knowledge of the sampling frequency, quantization processes and signals coding.
- Notion about digital communication networks, principles of PCM and TDM, organizing of PCM system enhancements and high-order PCM multiplex systems.
- Knowing the digital modulation techniques – PSK and QAM. Block diagrams of the electronic devices producing such signals.
- Simulation and investigation of noise immunity of different levels of PSK and QAM in MATLAB and Simulink.
- Knowledge of organizing satellite communications, orbits of the satellites, used modulations in satellite communications and methods of multiple access to a communication satellite.

SPECIFIC COMPETENCIES

- Comprehend and understand the details of the architecture of a communications network.
- Know, understand and be able to apply various advanced microprocessor-based architectures.
- Know, understand and be able to apply the processes and devices involved in wireless communications.

_____

Según la orientación que aporta la EEESA y los contenidos específicos de esta asignatura, se espera los siguientes resultados del aprendizaje:

- Conocimiento de análisis espectral, formas de series de Fourier y transformada de Fourier junto con sus propiedades y teoremas
- Realización práctica del análisis espectral de diferentes señales de forma analítica y mediante MATLAB.
- Experiencia en organizar canales telefónicos y de televisión en los sistemas de multiplexación analógicos (FDM), mediante técnicas de modulación y frecuencias en diferentes niveles jerárquicos.
- Conocimiento de transmitir señales a través de ondas de radio, el espectro electromagnético y la influencia del medio en la transmisión de radio.
- Conocimiento sobre frecuencia de muestreo, procesos de cuantificación y codificación de señales
- Noción sobre las redes de comunicación digitales, los principios de PCM y TDM, la organización de las mejoras del sistema PCM y sistemas multiplex PCM de alto orden.
- Conocimiento de técnicas de modulación digital – PSK y QAM. Diagrama de bloques de dispositivos electrónicos para tales señales.
- Simulación e investigación de la inmunidad al ruido de los diferentes niveles de PSK y QAM en MATLAB y Simulink.
- Conocimiento de la organización de las comunicaciones por satélite, las órbitas de los satélites, modulaciones utilizadas en las comunicaciones por satélite y los métodos de acceso múltiple a un satélite de comunicaciones.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Comprender y entender los detalles de la arquitectura de una red de comunicaciones.
- Conocer, comprender y saber aplicar distintas arquitecturas avanzadas basadas en microprocesador.
- Conocer, comprender y saber aplicar los procesos y dispositivos que intervienen en las comunicaciones inalámbricas.

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Subject is divided in five modules:

1. GSM Architecture – Describe the basic elements of the GSM architecture
    - Describe the functions of the different subsystems
    - Describe the specific parameters
    - Describe the implementation of the transmitter and the receiver
    - Define the role of the SIM card
2. GSM Network
    - Describe the basic elements of the GSM Network
    - Define the functions of the four basic subsystems. Describe the functions of every element of these subsystems
3. GSM Connection
    - Describe the full path from “caller” to “receiver” in a GSM connection
    - Define the elements that are in use
    - Define the protocols used it this communication
4. GSM MAP service model
    - Draw the GSM MAP service model
    - Draw the block diagrams of MAP dialogue for SMS from one user to another and vice versa.
    - Explain the basic steps of this dialogue diagrams
5. Satellite system
    - Benefits of the use of satellite systems
    - Describe the characteristics of geosynchronous satellites

_____

La asignatura está dividida en cinco módulos:

1. Arquitectura GSM – Describe los elementos básicos de la arquitectura GSM
    - Descripción de las funciones de los diferentes sub-sistemas
    - Descripción de parámetros específicos
    - Descripción de la implementación del transmisor y del receptor
    - Definición del rol de la tarjeta SIM
2. Red GSM
    - Descripción de los elementos básicos de una red GSM
    - Definición de las funciones de los cuatro sub-sistemas básicos. Descripción de las funciones de cada elemento de estos sub-sistemas
3. Conexión GSM
    - Descripción del recorrido desde el transmisor al receptor en una conexión GSM
    - Definición de los elementos que se usan
    - Definición de los protocolos que se usan en la comunicación
4. Modelo de servicio GSM MAP
    - Dibujo de un modelo de servicio GSM MAP
    - Dibujo del diagrama de bloques de un diálogo MAP por SMS desde un usuario al otro y viceversa
    - Explicación de los pasos básicos del diagrama de diálogos
5. Sistema Satélite
    - Beneficios del uso de sistemas satélites
    - Descripción de las características de los satélites geosíncronos

6.EQUIPO DOCENTE

- ROSARIO GIL ORTEGO
- GABRIEL DIAZ ORUETA

7.METODOLOGÍA

Subject will be held following distance learning model with systems to support student independent learning, according to the rules and structures that support teaching UNED virtualized.

The Virtual Platform offered by UNED has the following basic modules: Subject Guide, module content, timetable, bibliography and supplementary material, discussion forum, email, synchronous communication tools, tips, workshops for students, self-assessment and evaluation activities.

Student independent learning is very important, so subject workload depends on each personal circumstance, but virtual platform, specially discussion forum and personal contact y email, will help them to follow the subject with regular and consistent work rate.

Subject presents many theoretical aspects as well as practical aspects, so students have to be able to experiment with some sort of algorithm training, MATLAB language and practical aspects in satellite communications.

Chronologically the student must study and prepare each item in the order given to contents, as each builds on the previous.

Following training activities must be developed in each module:

- Reading and understanding documentation
- Study basic and supplementary material
- Complete auto-assessment questions and exercises (practical and theoretical)
- Practice with simulators and e-labs

_____

La asignatura se impartirá siguiendo un modelo de enseñanza a distancia con sistemas de soporte para un aprendizaje independiente y autónomo por parte de los estudiantes, según las reglas y estructuras que proporciona la UNED.

La Plataforma Virtual ofrecida por la UNED tiene los siguientes módulos: Guía de la asignatura, contenido de módulos, calendario, bibliografía y material suplementario, foros de discusión, email, herramientas de comunicación síncronas, consejos, workshops para estudiantes, autoevaluación y actividades de evaluación.

El aprendizaje independiente por parte de los estudiantes es muy importante, por tanto la carga de la asignatura dependerá de las circunstancias personales de cada uno, no obstante la plataforma virtual, especialmente los foros de discusión y los datos de contacto como el email, ayudará a que los estudiantes sigan la asignatura de forma regular y con una carga de trabajo constante.

La asignatura presenta muchos aspectos teóricos al igual que prácticos, así que los estudiantes deben ser capaces de manejar diferentes algoritmos, lenguaje MATLAB y aspectos prácticos en las comunicaciones satélites.

Cronológicamente, el estudiante debe aprender y preparar cada apartado según el orden dado en contenidos, ya que cada uno se apoya en el anterior.

Las siguientes actividades de formación deben desarrollarse en cada módulo:

- Lectura y comprensión de documentación.
- Estudio de material básico y complementario
- Completar cuestiones de auto-evaluación y ejercicios teórico-prácticos
- Práctica con simuladores y e-labs

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

- Module 1 and 2
  - Bekkers, Rudi. Mobile Telecommunications Standards: GSM, UMTS, TETRA, and ERMES. Norwood, MA: Artech House, Inc., 2001.
  - Halonen, Romero, and Melero. GSM, GPRS, and EDGE Performance: Evolution Towards 3G/UMTS. England: John Wiley & Sons Ltd., 2003.
- Module 3
  - Halonen, Romero, and Melero. GSM, GPRS, and EDGE Performance: Evolution Towards 3G/UMTS. England: John Wiley & Sons Ltd., 2003.
- Module 4
  - Halonen, Romero, and Melero. GSM, GPRS, and EDGE Performance: Evolution Towards 3G/UMTS. England: John Wiley & Sons Ltd., 2003.
- Module 5
  - First Responder's Guide to Satellite Communications, *http://transition.fcc.gov/pshs/docs-basic/SIA_FirstRespondersGuide07.pdf*

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

Major complementary bibliography:

- Freeman R., Fundamentals of Telecommunications, A John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 2005.
- Hillebrand, Friedhelm. GSM and UMTS: The Creation of Global Mobile Communications. England: John Wiley & Sons Ltd., 2002.

- *http://www.apsc.csi.cuny.edu/ens466/ENS466_P2.pdf*

- Module 1 and 2
  - *http://www.gsmworld.com*
  - *http://www.umtsworld.com*
  - *http://www.nt.tuwien.ac.at*
  - *https://acts.grc.nasa.gov/*
  - Agilent Digital Modulation in Communications Systems — An Introduction Application Note 1298
  - Computer networks, Andrew S. Tanenbaum, 4th Edition, Pearson
  - *http://www.ee.ryerson.ca/~courses/ele885/*
  - Rahnema, M., "Overview of the GSM system and protocol architecture," Communications Magazine, IEEE , vol.31, no.4, pp.92,100, April 1993
  - First Responder's Guide to Satellite Communications, *http://transition.fcc.gov/pshs/docs-basic/SIA_FirstRespondersGuide07.pdf*

- Module 3
  - *http://www.gsmworld.com*
  - *http://www.ee.ryerson.ca/*
  - Agilent Digital Modulation in Communications Systems — An Introduction Application Note 1298
  - Computer networks, Andrew S. Tanenbaum, 4th Edition, Pearson

- Module 4
  - *http://www.gsmworld.com*
  - *http://www.ee.ryerson.ca/~courses/ele885/*
  - Agilent Digital Modulation in Communications Systems — An Introduction Application Note 1298
  - Computer networks, Andrew S. Tanenbaum, 4th Edition, Pearson
  - Rahnema, M., "Overview of the GSM system and protocol architecture," Communications Magazine, IEEE , vol.31, no.4, pp.92,100, April 1993

- Module 5
  - *http://www.sia.org*
  - *https://acts.grc.nasa.gov/*
  - Agilent Digital Modulation in Communications Systems — An Introduction Application Note 1298
  - Computer networks, Andrew S. Tanenbaum, 4th Edition, Pearson
  - Gary Mitchell. Determining Optimum Modulation for Inter-Satellite Communications Systems, 16th Annual AIAA/USU Conference on Small Satellites.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Virtual Platform

aLF is the e-learning virtual Platform offered by UNED. It provides adequate interaction interface between students and their teachers. aLF allows training activities, manage and share documents, create and participate in thematic communities and perform online projects. It provides the necessary tools for both the teaching staff as students; find the way to combine individual work and learning cooperative method.

Videoconferencing

Videoconferencing gets a synchronous bidirectional communication with students in UNED methodological model of distance learning.

The videoconferencing is announced to students in time in the virtual course of the subject.

Software for practices

Any programming environment, in its educational version or with free distribution in Internet, can be downloaded as suitable material for practices.

Teaching staff will indicate in virtual course the software to use.

_____

Plataforma Virtual

aLF is la Plataforma virtual de e-learning ofrecida por la UNED. Proporciona un interfaz de interacción perfecta entre los estudiantes y los profesores. aLF permite actividades de formación, gestión y compartición de documentos, creación y participación en las diferentes comunidades y realización de proyectos en modo online. Proporciona las herramientas necesarias tanto para profesores como para los estudiantes y encuentra la forma de combinar perfectamente el trabajo individual con la metodología de aprendizaje colaborativo.

Videoconferencias

Las videoconferencias proporcionan una comunicación bidireccional de modo síncrono con los estudiantes siguiendo la metodología de la UNED para la enseñanza a distancia.

Las videoconferencias se anuncian en los cursos virtuales de la asignatura para que se planifiquen los estudiantes con tiempo.

Software para prácticas

Cualquier entorno de programación, ya sea en su versión para estudiantes o en su versión de libre distribución en Internet, se puede descargar para el desarrollo adecuado de las prácticas.

El profesorado indicará en el curso virtual el software que se usará.

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Communication between teaching staff and students will be through aLF virtual platform or by e-mail with teachers.

Rosario Gil	rgil@ieec.uned.es	913987795, Tuesday, 15-19 hours
Gabriel Díaz	gdiaz@ieec.uned.es	913988255, Tuesday, 15-19 hours
Nadezhda Miteva Kafadarova	namikaf@invi.uned.es	

_____

La comunicación entre el profesorado y los estudiantes será a través de la plataforma virtual aLF o por email.

Rosario Gil	rgil@ieec.uned.es	913987795, Martes, 15-19 hours
Gabriel Díaz	gdiaz@ieec.uned.es	913988255, Martes, 15-19 hours

Nadezhda Miteva Kafadarova namikaf@invi.uned.es

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

According to EHEA, the evaluation process is continuous throughout the course and agrees with the workload, the organization of content and schedule given in the specific didactic guide. It will assess the knowledge acquired about the architecture of a communications network and microprocessor-based architectures and each and every one of the processes and devices involved in communications.

Students must perform exercises in each module, on-line evaluation exam and a final work (practical or theorical). Student participation in the subject virtual platform (forums, questions, opinions, etc.) will be also considered.

The weights of these evaluation items will be: 50% for the distance exercises, 25% for the final work and 25% for the on-line exam.

_____

Según la EEES, el proceso de evaluación será un proceso continuo a través del curso y conforme a la carga de trabajo, la organización del contenido y la planificación dada en la guía didáctica. Se evaluará los conocimientos adquiridos sobre la arquitectura de una red de comunicaciones, así como arquitecturas basadas en microprocesador y todos y cada uno de los procesos y dispositivos que intervienen en las comunicaciones.

Los estudiantes realizarán ejercicios en cada modulo, un examen on-line y un trabajo final (práctico o teórico). La participación de los estudiantes en la plataforma virtual (foros, cuestiones, opiniones, etc.) también se tendrá en consideración.

El peso de cada parte en la evaluación será: 50% para los ejercicios a distancia, 25% para el trabajo final y 25% para el examen on-line.

13.COLABORADORES DOCENTES

- NADEZHDA MITEVA KAFADAROVA
- ANTONIO MENACHO VILLA