

23-24

MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS  
ELECTRÓNICOS DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN/ INFORMATION AND  
COMMUNICATION ELECTRONIC  
SYSTEMS (UNED-PLOVDIVSKI U. PAISII  
HILENDARSKI-BULGARIA)

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## SATELLITE AND MOBILE COMMUNICATIONS

CÓDIGO 2880511-

UNED

23-24

SATELLITE AND MOBILE  
COMMUNICATIONS  
CÓDIGO 2880511-

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Nombre de la asignatura	SATELLITE AND MOBILE COMMUNICATIONS
Código	2880511-
Curso académico	2023/2024
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN/ INFORMATION AND COMMUNICATION ELECTRONIC SYSTEMS (UNED-PLOVDIVSKI U. PAISII HILENDARSKI-BULGARIA)
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	INGLÉS

## PRESENTACIÓN Y 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.

This course provides advanced knowledge of signal processing applied to mobile and satellite communications. It contributes to the professional future of those who seek to reinforce this area and seek to enter the labour market of mobile and satellite technologies.

---

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 apunta 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.

Esta asignatura proporciona conocimientos avanzados del tratamiento de señal aplicado a las comunicaciones móviles y por satélite. Contribuye al futuro profesional de aquellos que buscan reforzar esta área y buscan adentrarse en el mundo laboral de las tecnologías móviles y por satélite.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

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

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

ROSARIO GIL ORTEGO (Coordinador de asignatura)  
rgil@ieec.uned.es  
91398-7923  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

GABRIEL DIAZ ORUETA  
gdiaz@ieec.uned.es  
91398-8255  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

## COLABORADORES DOCENTES EXTERNOS

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico

NADEZHDA MITEVA KAFADAROVA

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico

ANTONIO MENACHO VILLA  
mevi@invi.uned.es

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

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, 10-14 hours,  
Office 1.29

Gabriel Díaz    gdiaz@ieec.uned.es      913988255, Tuesday, 14-18 hours,  
Office 1.22

Nadezhda Miteva Kafadarova          namikaf@invi.uned.es

Students can also physically go to the Higher Technical School of Industrial Engineers during tutoring hours to ask their questions.

The address of the Higher Technical School of Industrial Engineers is:

Juan del Rosal, 12  
28040 Madrid (Spain)

---

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, 10-14 horas,  
Despacho 1.29

Gabriel Díaz    gdiaz@ieec.uned.es      913988255, Martes, 14-18 horas, Despacho  
1.22

Nadezhda Miteva Kafadarova          namikaf@invi.uned.es

Los estudiantes también podrán ir físicamente a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales en horario de tutorías a preguntar sus dudas.

La dirección de Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales es:

C/ Juan del Rosal, 12  
28040 Madrid (España)

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### Competencias Básicas:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

### Competencias Generales:

CG1 - Conocer las diversas características de los sistemas electrónicos de información y comunicación.

CG2 - Desarrollar habilidades que permitan realizar síntesis, análisis críticos y valoraciones de ideas nuevas y complejas relacionadas con los sistemas electrónicos de información y comunicación.

CG3 - Comprender los conceptos implicados y los procesos que tienen lugar en las distintas tecnologías que integran los actuales sistemas de comunicación.

### **Competencias Específicas:**

CE1 - Comprender y entender los detalles de la arquitectura de una red de comunicaciones.

CE4 - Conocer, comprender y saber aplicar distintas arquitecturas avanzadas basadas en microprocesador.

CE5 - Conocer, comprender y saber aplicar los procesos y dispositivos que intervienen en las comunicaciones inalámbricas.

CE11 - Conocimientos de derecho mercantil y laboral.

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

The students will be able to:

- Use the Fourier transform to simplify problem and perform spectral analysis.
- Perform spectral analysis of arbitrary signals.
- Understand and know how to apply concepts such as bandwidths, frequencies and devices in analog multiplexing systems.
- Understand the processes that take part in the propagation of signals through the air and the mobile environment.
- Understand the concept of sampling frequency and quantization and signal coding processes.
- Understand the improvements of the TDM and PCM systems.
- Design devices that produce PSK and QAM signals using specialized software.
- Understand the organization of satellite communications.

---

Los estudiantes serán capaces de:

- Utilizar la transformada de Fourier para simplificar la resolución de problemas y realizar análisis espectral.
- Realizar análisis espectral de señales arbitrarias.
- Comprender y saber aplicar conceptos como anchos de banda, frecuencias y dispositivos en sistemas de multiplexado analógico.
- Entender los procesos que intervienen en la propagación de señales por el aire y el entorno móvil.
- Comprender el concepto de frecuencia de muestreo y los procesos de cuantización y codificación de señales.

- Entender las mejoras de los sistemas TDM y PCM.
- Diseñar dispositivos que produzcan señales PSK y QAM usando Software especializado
- Entender la organización de las comunicaciones por satélite.

---

## **COMPETENCES**

### **BASIC AND GENERAL**

- Understand knowledge that provides a basis or opportunity to be original in the development and / or application of ideas, often in a research context
- Students know how to apply the knowledge acquired and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their area of study
- Students are able to integrate knowledge and face the complexity of making judgments based on information that, being incomplete or limited, includes reflections on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments
- Know the various characteristics of electronic information and communication systems.
- Develop skills that enable synthesis, critical analysis and valuation of new and complex ideas related to electronic information and communication systems.
- Understand the concepts involved and the processes that take place in the different technologies that make up the current communication systems.

### **SPECIFIC**

- Understand the details of the architecture of a communications network.
- Know how to use different advanced architectures based on microprocessor.
- Know how to use the processes and devices that are involved in wireless communications.

---

## **COMPETENCIAS**

### **BÁSICAS Y GENERALES**

- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- Conocer las diversas características de los sistemas electrónicos de información y comunicación.

- Desarrollar habilidades que permitan realizar síntesis, análisis críticos y valoraciones de ideas nuevas y complejas relacionadas con los sistemas electrónicos de información y comunicación.
- Comprender los conceptos implicados y los procesos que tienen lugar en las distintas tecnologías que integran los actuales sistemas de comunicación.

### **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.

## **CONTENIDOS**

### **MODULE 1: SIGNALS AND SYSTEMS**

#### **Topic 1: Spectral analysis of signals**

In this topic, we focus on:

- Spectral analysis of periodic signals, trigonometric form of the Fourier series, series with cosine, complex forms of the Fourier series. Fourier series of different signals.
- Spectral analysis of non-periodic signals using the Fourier transform. Properties and theorems of the Fourier Transform.

All content will be covered by material provided by the Teaching Team, and supported by the Basic and Complementary Bibliography of the subject. More information and exercises can be found in the virtual course.

#### **Topic 2: Analog multiplex systems**

In this topic, we focus on:

- Modulation, definition, and types. Analytical description of AM and FM signals. Bandwidth of AM and FM signals. Different types of AM used in communications.

All content will be covered by material provided by the Teaching Team, and supported by the Basic and Complementary Bibliography of the subject. More information and exercises can be found in the virtual course.



## MODULE 2: TELECOMMUNICATIONS

### Topic 3: Radio wave propagation

In this topic, we focus on:

- Propagation of radio waves in the air and in mobile environments. Frequency ranges and wavelengths of the electromagnetic spectrum used in communications. Fading and interference between symbols.

All content will be covered by material provided by the Teaching Team, and supported by the Basic and Complementary Bibliography of the subject. More information and exercises can be found in the virtual course.

### Topic 4: Digital multiplex

In this topic, we focus on:

- Study of the main signal quantization and coding processes.
- PCM, sampling, quantization, and coding. Bitrate. Analog-digital converters.
- TDM principles. Enhanced systems with PCM - DS1 and E1. High-level multiplexed PCM systems. PDH and SDH.

All content will be covered by material provided by the Teaching Team, and supported by the Basic and Complementary Bibliography of the subject. More information and exercises can be found in the virtual course.

## MODULE 3: DIGITAL MODULATIONS

### Topic 5: QPSK

In this topic, we focus on:

- Phase shift keys, BPSK, QPSK, 8-PSK, 16-PSK, 32-PSK. Vector diagrams and diagrams in the time domain of modulated signals. Block diagram of a PSK modulator.
- Use of specialized software to simulate PSK.

All content will be covered by material provided by the Teaching Team, and supported by the Basic and Complementary Bibliography of the subject. More information and exercises can be found in the virtual course.

### Topic 6: QAM

In this topic, we focus on:

- Quadrature Amplitude Modulation, 16-QAM, 32-QAM, 64-QAM, 128-QAM, 256-QAM, 512-QAM. Vector and time domain diagrams of modulated signals. Block diagram of a QAM modulator.
- Use of specialized software to simulate QAM.

All content will be covered by material provided by the Teaching Team, and supported by the Basic and Complementary Bibliography of the subject. More information and exercises can be found in the virtual course.

## MODULE 4: SATELLITE COMMUNICATIONS

### Topic 7: Satellite communication systems

In this topic, we focus on:

- Principles in the formation of satellite connections. Satellite orbits. Implementation of multiple accesses to satellite communications. Modulations used in satellite communications.

All content will be covered by material provided by the Teaching Team, and supported by the Basic and Complementary Bibliography of the subject. More information and exercises can be found in the virtual course.

---

## MÓDULO 1: SEÑALES Y SISTEMAS

### Tema 1: Análisis espectral de señales

En este tema, nos enfocamos en:

- Análisis espectral de señales periódicas, forma trigonométrica de la serie de Fourier, serie con coseno, formas complejas de la serie de Fourier. Series de Fourier de diferentes señales.
- Análisis espectral de señales no periódicas mediante la transformada de Fourier. Propiedades y teoremas de la Transformada de Fourier.

Todos los contenidos estarán cubiertos por material proporcionado por el Equipo Docente, y apoyados en la Bibliografía Básica y Complementaria de la asignatura. Más información y ejercicios se pueden encontrar en el curso virtual.

### Tema 2: Sistemas multiplex analógicos

En este tema, nos enfocamos en:

- Modulación, definición y tipos. Descripción analítica de señales AM y FM. Ancho de banda de las señales AM y FM. Diferentes tipos de AM utilizados en las comunicaciones.

Todos los contenidos estarán cubiertos por material proporcionado por el Equipo Docente, y apoyados en la Bibliografía Básica y Complementaria de la asignatura. Más información y ejercicios se pueden encontrar en el curso virtual.

## MÓDULO 2: TELECOMUNICACIONES

### Tema 3: Propagación de ondas de radio

En este tema, nos enfocamos en:

- Propagación de ondas de radio en el aire y en entornos móviles. Rangos de frecuencia y longitudes de onda del espectro electromagnético utilizados en las comunicaciones. Desvanecimiento e interferencia entre símbolos.

Todos los contenidos estarán cubiertos por material proporcionado por el Equipo Docente, y apoyados en la Bibliografía Básica y Complementaria de la asignatura. Más información y ejercicios se pueden encontrar en el curso virtual.

### Tema 4: Multiplexado digital

En este tema, nos enfocamos en:

- Estudio de los principales procesos de cuantificación y codificación de señales.
- PCM, muestreo, cuantificación y codificación. Tasa de bits. Convertidores analógico-digitales.
- Principios TDM. Sistemas mejorados con PCM - DS1 y E1. Sistemas PCM multiplexados de alto nivel. PDH y SDH.

Todos los contenidos estarán cubiertos por material proporcionado por el Equipo Docente, y apoyados en la Bibliografía Básica y Complementaria de la asignatura. Más información y ejercicios se pueden encontrar en el curso virtual.

## MÓDULO 3: MODULACIONES DIGITALES

### Tema 5: QPSK

En este tema, nos enfocamos en:

- Phase shift keys, BPSK, QPSK, 8-PSK, 16-PSK, 32-PSK. Diagramas vectoriales y diagramas en el dominio del tiempo de señales moduladas. Diagrama de bloques de un modulador PSK.

- Uso de software especializado para simular PSK.

Todos los contenidos estarán cubiertos por material proporcionado por el Equipo Docente, y apoyados en la Bibliografía Básica y Complementaria de la asignatura. Más información y ejercicios se pueden encontrar en el curso virtual.

#### Tema 6: QAM

En este tema, nos enfocamos en:

- Modulación de amplitud en cuadratura, 16-QAM, 32-QAM, 64-QAM, 128-QAM, 256-QAM, 512-QAM. Diagramas vectoriales y en el dominio del tiempo de señales moduladas. Diagrama de bloques de un modulador QAM.
- Uso de software especializado para simular QAM.

Todos los contenidos estarán cubiertos por material proporcionado por el Equipo Docente, y apoyados en la Bibliografía Básica y Complementaria de la asignatura. Más información y ejercicios se pueden encontrar en el curso virtual.

### MÓDULO 4: COMUNICACIONES POR SATÉLITES

#### Tema 7: Sistemas de comunicación por satélite

En este tema, nos enfocamos en:

- Principios en la formación de conexiones satelitales. Órbitas de los satélites. Implementación de accesos múltiples a comunicaciones satelitales. Modulaciones utilizadas en las comunicaciones por satélite.

Todos los contenidos estarán cubiertos por material proporcionado por el Equipo Docente, y apoyados en la Bibliografía Básica y Complementaria de la asignatura. Más información y ejercicios se pueden encontrar en el curso virtual.

## 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 or/and exercises (practical and theoretical)
- Practice with simulators

---

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 o/y ejercicios teórico-prácticos
- Práctica con simuladores

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen

No hay prueba presencial

**CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS**

Requiere Presencialidad

No

## Descripción

**7 Exercises Task // 7 Ejercicios de Tareas****These exercises have the following objectives:**

Acquisition of skill and speed in solving practices of the subject

Complementing the knowledge acquired in the course

Clarifying and strengthening of the knowledge acquired in the study applied to the development of practices

Check the level of knowledge

**Estos ejercicios tienen los siguientes objetivos:**

Adquisición de la habilidad y velocidad en la resolución de prácticas de la asignatura

Complementando el conocimiento adquirido en el curso

Clarificación y fortalecimiento del conocimiento adquirido en el estudio aplicado al desarrollo de prácticas

Verifica el nivel de conocimiento

## Criterios de evaluación

These exercises are **mandatory** and must be sent to the teaching team. These exercises will provide a maximum of **10%** for each task, obtaining a total of **70%** of the final grade of the subject for the 7 tasks, which will be added to the final grade **if the online test (PEC) is passed.**

**Estos ejercicios son obligatorios y deben enviarse al equipo docente. Estos ejercicios proporcionarán un 10% por cada tarea, obteniéndose en total un máximo del 70% de la nota final de la asignatura por la realización y superación de las 7 tareas, que se agregará a la calificación final si se supera el test en línea (PEC).**

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final 70%

Fecha aproximada de entrega

The deadline is approximately the last week of the semester // La fecha límite es aproximadamente la última semana del semestre

## Comentarios y observaciones

Each of the tasks **will be presented as the course progresses.**

**The deadline is approximately the last week of the semester. This date will be specified in the virtual course.**

**Cada una de las tareas se irá presentando conforme vaya avanzando el curso.**

**La fecha límite es aproximadamente la última semana del semestre. Esta fecha se especificará en el curso virtual.**

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?

Si,PEC no presencial

Descripción

**PEC : On-line Test // Prueba en Línea**

The test consists of 10 theoretical/practical questions covering the entire syllabus has been studied during the course. Each correct question will add 2 points and each wrong question subtracted 0,5 points.

The student will have two hours to take the test. Also, it may be performed at any time while it is available, having only 1 attempt to take the test.

---

La prueba consta de 10 preguntas teórico-prácticas que cubren todo el temario que se ha estudiado durante el curso. Cada pregunta correcta sumará 2 puntos y cada pregunta incorrecta restará 0,5 puntos.

El estudiante tendrá dos horas para hacer la prueba. Además, se puede realizar en cualquier momento mientras esté disponible, teniendo solo 1 intento para hacerla.

Criterios de evaluación

This activity is **mandatory** and will provide a maximum of **20%** of the course grade that will be added to the final grade (in any case the maximum score of the course will be 10). **It is necessary to pass this activity to pass the subject.** The test **will be available during a week** framed in the period of examinations of the university. It will be **conducted through this platform.** The dates will be specified in the virtual course.

---

**Esta actividad es obligatoria y proporcionará un máximo del 20% de la calificación del curso que se agregará a la calificación final (en cualquier caso, la puntuación máxima del curso será 10). Es necesario aprobar esta prueba para superar la asignatura. La prueba estará disponible durante una semana enmarcada en el período de exámenes de la universidad. Se realizará a través de esta plataforma. Las fechas se especificarán en el curso virtual.**

Ponderación de la PEC en la nota final

20%

Fecha aproximada de entrega

The deadline is approximately the exam period at the university // La fecha límite es aproximadamente el periodo de exámenes en la universidad.

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Si,no presencial

Descripción

**Research work // Trabajo de Investigación**

This activity is mandatory and will provide a maximum of 10% of the course grade that will be added to the final grade if the online test (PEC) is passed (in any case the maximum score of the course will be 10).

The activity will be available from the beginning of the course.

The deadline is approximately the last week of the semester. This date will be specified in the virtual course at the beginning of the course.

The work will consist of doing a free research and as extensive and detailed as the student wants on a topic covered by the syllabus of the subject. The student must contact the teaching team as a deadline one month before the deadline for submission, to propose his/her research work.

---

Esta actividad es obligatoria y proporcionará un máximo del 10% de la calificación del curso que se agregará a la calificación final si se supera el test en línea (PEC) (en cualquier caso, la puntuación máxima del curso será 10).

La actividad estará disponible desde el inicio del curso.

La fecha límite es aproximadamente la última semana del semestre. Esta fecha se especificará en el curso virtual al comienzo del curso.

El trabajo consistirá en realizar una investigación libre y tan extensa y detallada como desee el estudiante sobre un tema cubierto por el temario de la asignatura. El estudiante deberá ponerse en contacto con el equipo docente como plazo un mes antes de la fecha límite de presentación, para proponer su trabajo de investigación.

**Exercises in MATLAB // Ejercicios en MATLAB**

This activity is voluntary and will provide a maximum of 10% of the course grade that will be added to the final grade if the online test (PEC) is passed, (in any case the maximum score of the course will be 10).

This activity consists of carrying out two exercises in MATLAB, 5% for each exercise. Students must submit a \*.zip file for each exercise, including: \*.m files and a document (pdf format) explaining the exercise and its results.

The activity will be available from the beginning of the course.

The deadline is approximately the last week of the semester. This date will be specified in the virtual course.

---

Esta actividad es voluntaria y proporcionará un máximo del 10% de la calificación del curso que se agregará a la calificación final si se supera el test en línea (PEC) (en cualquier caso, la puntuación máxima del curso será 10).

Esta actividad consiste en la realización de dos ejercicios en MATLAB, un 5% por cada ejercicio. Los estudiantes deben enviar un archivo \*.zip por cada ejercicio, que incluya: archivos \*.m y un documento (formato pdf) que explique el ejercicio y sus resultados.

La actividad estará disponible desde el inicio del curso.



La fecha límite es aproximadamente la última semana del semestre. Esta fecha se especificará en el curso virtual.

**Participation in distance learning platforms // Participación en las Plataformas de aprendizaje a distancia**

This activity is voluntary and will provide a maximum of 10% of the course grade that will be added to the final grade if the online test (PEC) is passed, (in any case the maximum score of the course will be 10).

This activity consists of carrying out a series of optional exercises proposed by the teaching team. Students must submit a document (pdf format) explaining the exercises and their results.

Other optional activities may be proposed throughout the course by the teaching team, depending on availability, such as: participation in international projects, creation of dynamic content, etc.

The activity will be available from the beginning of the course.

The deadline is approximately the last week of the semester. This date will be specified in the virtual course.

---

Esta actividad es voluntaria y proporcionará un máximo del 10% de la calificación del curso que se agregará a la calificación final si se supera el test en línea (PEC) (en cualquier caso, la calificación máxima del curso será 10).

Esta actividad consiste en la realización de una serie de ejercicios opcionales propuestos por el equipo docente. Los estudiantes deberán presentar un documento (formato pdf) explicando los ejercicios y sus resultados.

Otras actividades opcionales podrán plantearse a lo largo del curso por parte del equipo docente, según disponibilidad, tales como: participación en proyectos internacionales, creación de contenidos dinámicos, etc.

La actividad estará disponible desde el inicio del curso.

La fecha límite es aproximadamente la última semana del semestre. Esta fecha se especificará en el curso virtual.

Criterios de evaluación

**Research work:**

Activity mandatory: a maximum of 10% if the **online test (PEC) is passed**

**Exercises in MATLAB:**

Activity voluntary: a maximum of 10% if the **online test (PEC) is passed**

**Participation in distance learning platforms:**

Activity voluntary: a maximum of 10% if the **online test (PEC) is passed**

**Trabajo de Investigación:**

Actividad obligatoria: un máximo de 10% si **se supera el test en línea (PEC)**

**Ejercicios en MATLAB:**

Actividad voluntaria: un máximo de 10% si **se supera el test en línea (PEC)**

**Participación en las Plataformas de aprendizaje a distancia:**

Actividad voluntaria: un máximo de 10% si **se supera el test en línea (PEC)**

Ponderación en la nota final

Research work (10%) + Exercises in MATLAB (10%) + Participation in distance learning platforms (10%) if the online test (PEC) is passed // Trabajo de Investigación (10%) + Ejercicios en MATLAB (10%) + Participación en las Plataformas de aprendizaje a distancia (10%) si se supera el test en línea (PEC)

Fecha aproximada de entrega

The deadline is approximately the last week of the semester // La fecha límite es aproximadamente la última semana del semestre

Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

Realization of theoretical-practical development / research work - 10% —>**Research work (RW) (10%)**

Exercises with different Software - 10% —>**Exercises in MATLAB (EM) (10%)**

Participation in distance learning platforms - 10% —>**Participation in distance learning platforms (PDLP) (10%)**

On-line and / or in-person evaluation test - 90% —>**It will be the sum of the 7 Tasks (T) (70%) + the Online test (PEC) (20%)**

**Final score: PEC (20%) + if PEC is passed [RW (10%) + EM (10%) + PDLP (10%) + T (70%)]**

**If the Online test (PEC) is not passed, it must be done again in the extraordinary call. The rest of the scoring activities will be kept until said call, maintaining the grade obtained during the course.**

---

**Realización de trabajos teórico-prácticos de desarrollo / de investigación - 10% —>Trabajo de investigación (TI) (10%)**

**Realización de Ejercicios con diverso Software - 10% —>Ejercicios en MATLAB (EM) (10%)**

**Participación en las Plataformas de aprendizaje a distancia - 10% —> Participación en las Plataformas de aprendizaje a distancia (PPAD) (10%)**

**Prueba de Evaluación on-line y/o presencial - 90% —>Será la suma de las 7 Tareas (T) (70%) + el Test en línea (PEC) (20%)**

**Nota final: PEC (20%) + si se aprueba PEC [TI (10%) + EM (10%) + PPAD (10%) + T (70%)]**

**Si no se supera el Test en línea (PEC), se deberá realizar nuevamente en la convocatoria extraordinaria. El resto de actividades puntuables, se guardarán hasta dicha convocatoria, manteniéndose la calificación obtenida durante el curso.**

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ISBN(13):9780132915380

Título:DIGITAL & ANALOG COMMUNICATION SYSTEMS (8th Edition)

Autor/es:Couch, Leon W. ;

Editorial:PRENTICE HALL

ISBN(13):9780138147570

Título:SIGNALS AND SYSTEMS (2nd edition)

Autor/es:Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, S. Hamid ;

Editorial:PRENTICE HALL

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9780471647355

Título: DIGITAL COMMUNICATION SYSTEMS (2014)

Autor/es: Haykin, Simon ;

Editorial: JOHN WILEY & SONS INC

ISBN(13):9780471710455

Título: FUNDAMENTALS OF TELECOMMUNICATIONS (2005)

Autor/es: Freeman, Roger L. ;

Editorial: JOHN WILEY & SONS INC.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

### 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

MATLAB

---

### Plataforma Virtual

aLF es 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

MATLAB

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (en el Centro Asociado de la Uned, en la Sede Central, Remotas, Online,..)?**

No

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Presencial: Not applicable/No procede

Obligatoria: Not applicable/No procede

Es necesario aprobar el examen para realizarlas: Not applicable/No procede

Fechas aproximadas de realización: Not applicable/No procede

Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen: Not applicable/No procede

Cómo se determina la nota de las prácticas: Not applicable/No procede

### **REALIZACIÓN**

Lugar de realización (Centro Asociado/ Sede central/ Remotas/ Online): Not applicable/No procede

N.º de sesiones: Not applicable/No procede

Actividades a realizar: Not applicable/No procede

**OTRAS INDICACIONES:** Not applicable/No procede

---

## **IGUALDAD DE GÉNERO**

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.