



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2020/21

43711 - SEÑALES Y SISTEMAS

**CENTRO:** 110 - Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** 4037 - Gr. en Inge. en Tecnologías de la Telecomunicación

**ASIGNATURA:** 43711 - SEÑALES Y SISTEMAS

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4803-Doble Grado en I.T. Telecomunicación. y - 48596-SEÑALES Y SISTEMAS - 00

**CÓDIGO UNESCO:** 3307.06 **TIPO:** Básica de Rama **CURSO:** 2 **SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6 **Especificar créditos de cada lengua:** **ESPAÑOL:** 6 **INGLÉS:** 0

## SUMMARY

This program covers basic aspects of Signal and System analysis, in continuous and discrete time. Taking as starting point the basic concepts and mathematical tools known at the beginning of the second course, the student should acquire the following learning results at the end of the subject: linear and time invariant systems characterisation using the impulse response, convolution, continuous and discrete time Fourier Series and Transform, signal and system analysis in the transform domain, sampling theorem and Z Transform. All these concepts will be used in the remaining subjects of the career.

## REQUISITOS PREVIOS

Requisito de uso del lenguaje igualitario: Todas las referencias para las que en este documento se utiliza la forma de masculino genérico deben entenderse aplicables indistintamente a mujeres y hombres.

La asignatura es autocontenida en el apartado de señales y sistemas. Sin embargo, para un adecuado seguimiento de la asignatura el alumnado debe disponer de un manejo claro de algunos conocimientos matemáticos básicos, como son: variable compleja, cálculo y álgebra matricial.

En concreto, y relacionado con el Plan de Estudios de Graduado/a en Tecnologías de la Telecomunicación de la ULPGC los conocimientos requeridos y las asignaturas en las que se imparten son:

A.- CÁLCULO I (1er curso, 1er cuatrimestre): Números complejos; Límites y continuidad; Diferenciación; Integración, Series numéricas y funcionales; Ecuaciones diferenciales.

B.- ÁLGEBRA (1er curso, 1er cuatrimestre): Sistemas de ecuaciones lineales; Espacios vectoriales euclídeos

C.- CÁLCULO II (1er curso, 2o cuatrimestre): Integración, Variable compleja.

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

## Contribución de la asignatura al perfil profesional:

Señales y Sistemas tiene el objetivo fundamental de proporcionar el conocimiento y manejo de una serie de herramientas matemáticas que son imprescindibles para analizar y diseñar las señales y los sistemas involucrados en el mundo de las comunicaciones. Estas herramientas están basadas en la

representación en los dominios transformados, Fourier en primera instancia, y de manera más general el Z. El alumnado, que hasta este momento se ha limitado al análisis de circuitos en el dominio temporal, verá incrementado por tanto su campo de acción al introducir uno nuevo y complementario, el dominio espectral. Con las nuevas herramientas, y en posteriores asignaturas, no sólo podrá extender los análisis hechos hasta el momento, sino que además le permitirá iniciar los procedimientos de síntesis. Finalmente, todo este aparato matemático se aplicará a los dos tipos de señales y sistemas con el que tratará durante el resto de sus estudios, las continuas a las que ya está habituado y las discretas que son de nueva presentación.

Ahora bien, al mismo tiempo la asignatura se marca como segundo objetivo, no menos importante, el de introducir al alumnado de telecomunicaciones en los problemas reales de su entorno relacionados con su futuro perfil profesional, así como ir modelando el enfoque con el que se debe enfrentar a ellos. Para ello la asignatura no se orienta estrictamente desde un punto de vista abstracto, sino como un conjunto de herramientas matemáticas que permiten interpretar adecuadamente, y resolver, problemas asociados a las señales que portan la información y los sistemas físicos que participan en el proceso.

Señales y Sistemas cubre un amplio espectro de perfiles, aunque su influencia es en el área de las telecomunicaciones ya que nos aporta las herramientas teóricas o experimentales utilizadas para señales y sistemas que transportan y modifican la información. La Teoría y el Tratamiento de Señales interesa a todos los sectores técnicos y científicos en los que está presente el manejo de una señal que representa cualquier fenómeno de la naturaleza o sistema abstracto, como pueden ser: sistemas de telecomunicación, procesado de voz e imagen, radar y sonar, acústica, sismología, bioingeniería, sistemas de control automático de procesos, economía, estudio de mercados, inteligencia artificial, robótica y un largo etcétera.

#### RELACIÓN ENTRE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA:

La asignatura 'Señales y Sistemas', con 6 ECTS, pertenece a la materia 'Sistemas lineales' vinculada al módulo de 'Formación Básica'.

#### Competencias que tiene asignadas:

Las competencias de la asignatura Señales y Sistemas, dentro del Grado en Ingeniería en Tecnologías de la Telecomunicación, son las siguientes:

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG3 y CG4

COMPETENCIAS TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT3, CT4 y CT5

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS: CFB4, CR1, CR2 y CR3

La descripción de las competencias Básicas y Generales, Transversales, y Específicas están disponibles en la web de la EITE:

<https://eite.ulpgc.es/index.php/es/formacion/grado-en-ingenieria-en-tecnologias-de-la-telecomunicacion/objetivos-y-competencias>

#### Objetivos:

La asignatura tiene los siguientes dos objetivos:

1)Obj-1: proporcionar el conocimiento y manejo de una serie de herramientas matemáticas que son imprescindibles para analizar y diseñar las señales y los sistemas que representa cualquier fenómeno de la naturaleza o no. Se concreta en el manejo de señales y sistemas lineales e invariantes, continuos y discretos.

2) Obj-2: introducir al alumnado de telecomunicaciones en los problemas reales de su entorno relacionados con las telecomunicaciones, modelando el enfoque con el que se debe enfrentar a ellos, para que le permita interpretar adecuadamente, y resolver, problemas asociados a las señales y los sistemas físicos que participan en la procesos.

## Contenidos:

La asignatura comienza con una introducción al manejo de señales básicas y estudio de sus características. Posteriormente se estudian las propiedades de los sistemas y se deriva la importancia de que un sistema pueda ser lineal e invariante (LTI), llegando a la conclusión de que los conceptos de señal y sistema son intercambiables. Se prosigue con el núcleo fundamental y novedoso de la asignatura, el estudio de las señales y sistemas en el dominio transformado del espectro, conocido como Transformada de Fourier. Todo el proceso de estudio confluye en la aplicación de los conceptos adquiridos hasta ese momento al hacer coincidir en un mismo estudio los sistemas continuos y discretos, estudiando cómo es posible pasar de uno a otro sin que se produzca pérdida de información. Entra así el estudiante en un ámbito absolutamente troncal de todos los sistemas que afectan a las tecnologías de las telecomunicaciones, el muestreo de señales y su paso de los dominios digital a analógico y viceversa. Finalmente se concluye la asignatura con el estudio de una generalización de la herramienta de Transformada de Fourier para sistemas discretos, la Transformada Z, que permite en el análisis y síntesis de sistemas desde una perspectiva más general.

### CONTENIDOS TEÓRICOS Y PROBLEMAS [T-29h + P-13h]

#### Capítulo 0. PRESENTACIÓN [1h]

- 0.1 Objetivos de la asignatura
- 0.2 Metodología
- 0.3 Bibliografía
- 0.4 Evaluación

#### Capítulo 1. SEÑALES [(Obj-1)/ CG-4/CFB-4/ CR-1] [T-4h + P-2h]

- 1.1 Señal, Sistema e Información.
- 1.2 Clasificación de Señales.
- 1.3 Operaciones con Señales.
- 1.4 Transformación lineal de la variable.
- 1.5 Propiedades de la señal: Periódica, Par-Impar, Causal, Estable.
- 1.6 Señales Básicas.
- 1.7 Parámetros de la Señal: Energía y Potencia.
- 1.8 Definición de Señal Aleatoria.

#### Capítulo 2. SISTEMAS [(Obj-1 y 2)/ CG-3 y 4/CFB-4/ CR-1] [T-4h + P-2h]

- 2.1 Concepto de Sistema.
- 2.2 Interconexión de Sistemas.
- 2.3 Propiedades de los Sistemas.
- 2.4 Sistemas Lineales: Superposición y Convolución.
- 2.5 Convolución. Propiedades e implicaciones.
- 2.6 Correlación Temporal.
- 2.7 Representación de Sistemas mediante EDLCC.
- 2.8 Realización en Diagramas de Bloque: Estructuras.

#### Capítulo 3. ANÁLISIS DE FOURIER [(Obj-1 y 2)/ CG-3 y 4/CFB-4/ CR-1] [T-11h + P-6h]

- 3.1 Sistema LTI excitado por exponenciales complejas.

- 3.2 Serie de Fourier Continua (SFC) y Propiedades.
- 3.3 Transformada de Fourier Continua (TFC).
- 3.4 Serie de Fourier Discreta (SFD) y Propiedades.
- 3.5 Convolución con excitación periódica.
- 3.6 Transformada de Fourier de Secuencias (TFS).
- 3.7 Propiedades de la TF.
- 3.8 Transformada Discreta de Fourier (DFT).
- 3.9 Convolución Periódica.
- 3.10 Respuesta en frecuencia de sistemas LTI .
- 3.11 Sistema LTI con entrada aleatoria.

#### Capítulo 4. MUESTREO [(Obj-1 y 2)/ CG-3 y 4/CFB-4/ CR-1] [T-5h + P-2h]

- 4.1 Muestreo Ideal.
- 4.2 Teorema del Muestreo.
- 4.3 Reconstrucción con filtro interpolador.
- 4.4 Simulación de sistemas continuos con sistemas discretos.
- 4.5 Muestreo-Retención de orden-cero.
- 4.6 Muestreo Temporal de una señal discreta.
- 4.7 Diezmado e Interpolación.

#### Capítulo 5. TRANSFORMADA Z [(Obj-1 y 2)/ CG-3 y 4/CFB-4/ CR-1] [T-4h + P-1h]

- 5.1 Definición de Transformada Z.
- 5.2 Propiedades.
- 5.3 Transformada Z inversa.
- 5.4 Transformada Z Unilateral.
- 5.5 Sistemas lineales en el Dominio Z.
- 5.6 Introducción a los Filtros Digitales.

#### ACCIÓN TUTORIAL [Tu-3h]

Tutorial 1: Revisión de los conceptos de los capítulos 1 y 2 [(Obj-1 y 2)/ CG-3 y 4/CFB-4/ CR-1] [1h]

Tutorial 2: Revisión de los conceptos de los capítulo 3 [(Obj-1 y 2)/ CG-3 y 4/CFB-4/ CR-1] [1h]

Tutorial 3: Revisión de los conceptos de los capítulos 4 y 5 [(Obj-1 y 2)/ CG-3 y 4/CFB-4/ CR-1] [1h]

#### CONTENIDOS PRÁCTICOS [(Obj-1 y 2)/ CG-3 y 4/CFB-4/ CR-1 a 3] [Lab-15h]

##### Práctica 0: Introducción al Matlab [Lab-3h]

- 1. Creación y manipulación de variables (matrices).
- 2. Matemática compleja.
- 3. Matemática matricial.
- 4. Capacidades gráficas.
- 5. Generación de scripts y funciones.
- 6. El entorno de ayuda del Matlab.

##### Práctica 1: Representación de señales y sistemas [Lab-2h]

- 1. Generación y audición de señales elementales: tono y tono con caída exponencial.
- 2. Representación gráfica de señales con correcta referencia en los ejes temporales.
- 3. Grabación de señal audio y reproducción.
- 4. Generación de un sistema que produce eco, y escucha de señal.

5. Reflexionar a la señal grabada y escucha de ésta.

Práctica 2: Sistemas LTI: cálculo de respuestas [Lab-2h]

1. Cálculo y representación de la convolución de señales aperiódicas ( función conv() ).
2. Generar señales periódicas a partir de una aperiódica.
3. Cálculo y representación de la convolución de señales periódicas. Creación de la función convp().
4. Calcular la salida de una entrada dada de un sistema descrito por ecuación en diferencias. La función filter().

Práctica 3: Series de Fourier [Lab-6h]

Bloque I: [Lab-2h]

1. Utilización de la función fftshift.
2. Síntesis de señales discretas y continuas.

Bloque II: [Lab-2h]

1. Verificación de síntesis de señal a partir de coeficientes calculados de forma teórica.
2. Verificación de análisis de señal (cálculo de coeficientes) con las señales estudiadas en los ejercicios previos
3. Estudio de las diferencias (o no) obtenidas entre coeficientes calculados mediante Matlab y teóricamente.

Bloque III: [Lab-2h]

1. Filtrado ideal de señales.
2. Cálculo de energías y verificación respecto al valor teórico.
3. Aplicación de la propiedad de convolución.
4. Aplicación de la propiedad de multiplicación.

## Metodología:

### ACTIVIDADES FORMATIVAS INCLUIDAS EN EL TÍTULO DE GITT

- AF1- Recibir, comprender y sintetizar conocimientos
- AF2- Aplicar los contenidos teóricos al análisis y resolución de problemas/casos concretos
- AF3- Exposición oral o escrita de contenidos, trabajos y prácticas
- AF4- Asistir y participar en seminarios
- AF5- Comprender, plantear y realizar prácticas de laboratorio, analizando los resultados
- AF6- Elaborar memorias y/o informes
- AF7- Realizar un trabajo individualmente
- AF8- Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo
- AF9- Participar en tutoría programada por el profesor
- AF10- Búsqueda de referencias bibliográficas

### METODOLOGÍAS

LM: Lección Magistral

- a) Tipo de enseñanza: Presencial
- b) Metodología de enseñanza: Lección magistral en pizarra, con ejemplos en imágenes, vídeos o programas de Matlab.
- c) Actividades formativas: AF1. AF2. AF4. AF7. AF9. AF10.
- d) Descripción de la actividad de:
  - d.1) Profesor:

Clases expositivas, explicativas y demostrativas de contenidos a cargo del profesor.

d.2) Estudiante:

Tomar apuntes, participar en clase pidiendo las aclaraciones necesarias y respondiendo a las preguntas del profesor.

e) Créditos ECTS: 2,7\*10/25 (26h)

f) Bloques/Temas asociados: todos los correspondientes con CONTENIDOS TEÓRICOS en el apartado de 'Contenidos'.

g) Competencias: todas las indicadas en CONTENIDOS TEÓRICOS en el apartado de 'Contenidos'.

CLP: Clases de Problemas

a) Tipo de enseñanza: Presencial

b) Metodología de enseñanza: Resolución de problemas en pizarra, con apoyo de imágenes o vídeos para explicaciones gráficas.

c) Actividades formativas: AF1. AF2. AF3. AF7. AF8. AF9. AF10.

d) Descripción de la actividad de:

d.1) Profesor:

Resolución de un subconjunto de los problemas propuestos en cada bloque de CONTENIDOS TEÓRICOS.

d.2) Estudiante:

Tomar apuntes, participar en clase pidiendo las aclaraciones necesarias y respondiendo a las preguntas del profesor.

e) Créditos ECTS: 1,2\*10/25 (12h)

f) Bloques/Temas asociados: todos los correspondientes con CONTENIDOS TEÓRICOS en el apartado de 'Contenidos'.

g) Competencias: todas las indicadas en CONTENIDOS TEÓRICOS en el apartado de 'Contenidos'.

CLL: Clases de Laboratorio

a) Tipo de enseñanza: Presencial

b) Metodología de enseñanza: Realización de prácticas haciendo uso de Matlab en laboratorio.

c) Actividades formativas: AF1. AF2. AF3. AF5. AF6. AF7. AF8. AF9. AF10.

d) Descripción de la actividad de:

d.1) Profesor:

Exposición y planteamiento del seguimiento de las prácticas. Resolución de dudas. Aportar pautas para abordar las prácticas planteadas.

d.2) Estudiante:

Realizar los Ejercicios Experimentales previstos en la documentación de prácticas.

e) Créditos ECTS: 1,4\*10/25 (14h)

f) Bloques/Temas asociados: todos los correspondientes con CONTENIDOS PRÁCTICOS en el apartado de 'Contenidos'.

g) Competencias: todas las indicadas en CONTENIDOS PRÁCTICOS en el apartado de 'Contenidos'.

CLT Clase tutelada

a) Tipo de enseñanza: Presencial

b) Metodología de enseñanza: Preparación tutelada para la resolución de problemas de examen.

c) Actividades formativas: AF1. AF2. AF3. AF9.

d) Descripción de la actividad de:

d.1) Profesor:

Exposición y planteamiento de problemas de examen. Resolución de dudas. Aportar pautas para abordar la resolución de problemas de examen.

d.2) Estudiante:

Participar y resolver los problemas planteados. Participar en la presentación de dudas y conceptos no aclarados.

e) Créditos ECTS:  $0,3 \cdot 10/25$  (3h)

f) Bloques/Temas asociados: todos los correspondientes con CONTENIDOS TEÓRICOS en el apartado de 'Contenidos'.

g) Competencias: todas las indicadas en CONTENIDOS TEÓRICOS en el apartado de 'Contenidos'.

EST: Estudio Teórico

a) Tipo de enseñanza: No Presencial

b) Metodología de enseñanza: seguimiento de la actividad formativa planificada de los contenidos teóricos y problemas propuestos.

c) Actividades formativas: AF1. AF2. AF3. AF9. AF10.

d) Descripción de la actividad de:

d.1) Profesor:

Preparación de la actividad formativa del estudiante correspondiente con los CONTENIDOS TEÓRICOS.

d.2) Estudiante:

Estudiar y comprender los CONTENIDOS TEÓRICOS previstos siguiendo las pautas previstas en la actividad formativa diseñada. Aplicar y resolver de manera comprensiva los estudios teóricos adquiridos al conjunto de problemas propuestos en la actividad formativa diseñada para el estudiante.

e) Créditos ECTS:  $(3,1+3,8) \cdot 15/25$  (69h)

f) Bloques/Temas asociados: todos los correspondientes con CONTENIDOS TEÓRICOS en el apartado de 'Contenidos'.

g) Competencias: todas las indicadas en CONTENIDOS TEÓRICOS en el apartado de 'Contenidos'.

ESP: Estudio Práctico

a) Tipo de enseñanza: No Presencial

b) Metodología de enseñanza: seguimiento de la actividad formativa planificada de los contenidos prácticos.

c) Actividades formativas: AF1. AF2. AF3. AF5. AF6. AF9. AF10.

d) Descripción de la actividad de:

d.1) Profesor:

Preparación de la actividad formativa del estudiante correspondiente con los CONTENIDOS PRÁCTICOS.

d.2) Estudiante:

Previo a la sesión de laboratorio, aplicar los contenidos teóricos a la resolución de los Ejercicios Preparatorios previstos en la actividad formativa de contenidos prácticos. Posterior a la sesión de laboratorio, revisar los Ejercicios Experimentales y sus resultados, comprender los pasos desarrollados y sintetizar los resultados obtenidos según se describe en la actividad formativa de contenidos prácticos.

e) Créditos ECTS:  $(1,2+0,9)*15/25$  (21h)

f) Bloques/Temas asociados: todos los correspondientes con CONTENIDOS PRÁCTICOS en el apartado de 'Contenidos'.

g) Competencias: todas las indicadas en CONTENIDOS PRÁCTICOS en el apartado de 'Contenidos'.

EVA: Evaluación

a) Tipo de enseñanza: Presencial

b) Metodología de enseñanza: realización de evaluación de conocimientos, teóricos-prácticos y de laboratorio, mediante controles de preguntas cortas, realización y presentación de problemas propuestos, y exámenes escritos.

c) Actividades formativas: AF1. AF2. AF5.

d) Descripción de la actividad de:

d.1) Profesor:

Preparación de pruebas escritas y propuestas de problemas para la evaluación del progreso del estudiante con referencia a las actividades teóricas y prácticas, tanto de aula como de laboratorio.

d.2) Estudiante:

Realización de pruebas escritas y resolución de problemas para la evaluación del progreso del estudiante con referencia a las actividades teóricas y prácticas, tanto de aula como de laboratorio.

e) Créditos ECTS:  $0,5*10/25$  (5h)

f) Bloques/Temas asociados: todos los correspondientes con CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS en el apartado de 'Contenidos'.

g) Competencias: todas las indicadas en CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS en el apartado de 'Contenidos'.

#### ACTIVIDADES DE COORDINACIÓN

Se definen las siguientes actividades de coordinación:

1.- Antes del inicio de la asignatura: evaluación de la coordinación temporal teórico-práctica, revisión de fechas aproximadas para las evaluaciones parciales, recordatorios de correcciones respecto al curso anterior.

2.- Durante la ejecución de la asignatura: verificación del cumplimiento temporal de progresos de contenidos, evaluación de incidencias y en su caso medidas correctoras, preparación de exámenes parciales y ordinarios, evaluación y publicación de los controles con preguntas cortas, cualquier otra acción necesaria para el correcto funcionamiento de la asignatura.

3.- Al finalizar la asignatura: revisión de resultados obtenidos, evaluación de los nuevas metodologías introducidas (si las hubiera) y decisión respecto al próximo curso, preparación de exámenes de otras convocatorias, propuestas de mejora para próximos cursos.

Las acciones de coordinación se podrá realizar mediante reuniones presenciales o bien mediante documentación escrita (correos electrónicos y/o informes).

----- ENSEÑANZA NO PRESENCIAL -----  
-----

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a ENSEÑANZA NO PRESENCIAL, la metodología y el material de apoyo sería:

a) TIPO DE ENSEÑANZA: NO PRESENCIAL

b) METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA:

CLASE TEÓRICA (26 horas) : A realizar mediante vídeos tutoriales (de elaboración propia o ajena) y/o aplicaciones de videoconferencia.

PRÁCTICA DE AULA (12 horas) : A realizar mediante vídeos tutoriales (de elaboración propia

y ajena) y/o aplicaciones de videoconferencia.

LABORATORIO (13 horas) : A realizar mediante emuladores y/o aplicaciones de videoconferencias.

TUTORÍAS (3 horas) : A realizar mediante aplicaciones de videoconferencia.

EVALUACIÓN (5 horas) : A realizar mediante herramientas de campus virtual (tareas, cuestionarios, ...) y aplicaciones de videoconferencias. Será de aplicación la normativa vigente para la comprobación del fraude en la realización de las pruebas.

TRABAJO TEÓRICO (31 horas)

ESTUDIO TEÓRICO (38 horas)

TRABAJO PRÁCTICO (12 horas)

ESTUDIO PRÁCTICO (9 horas)

## Evaluación:

Criterios de evaluación

### ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN:

#### a) Asistencia y Participación.

Descripción: corresponderá con la realización durante el semestre de 4 preguntas cortas por escrito relacionadas con la teoría y prácticas, así como con la exposición de problemas propuestos, que deben haber sido asimiladas por el estudiante en su actividad no presencial.

Competencias evaluadas: CB-1, 3, 4 y 5; CG-3 y 4; CFB-4; CR-1 y 3.

#### b) Trabajos.

Descripción: corresponderá con la entrega de problemas propuestos y 2 ejercicios relacionados con la teoría que deben haber sido asimiladas por el estudiante en su actividad no presencial.

Competencias evaluadas: CB-1, 3 y 5; CG-3 y 4; CFB-4; CR-1 y 3.

#### c) Actividades de Laboratorio.

Descripción: corresponderá con la realización de 3 preguntas cortas por escrito relacionadas con los Ejercicios Preparatorios que debe haber realizado el estudiante, y con las pruebas de evaluación de conocimientos adquiridos correspondientes a la realización de los Ejercicios Experimentales en las sesiones de laboratorio.

Competencias evaluadas: CB-1, 3 y 5; CG-3 y 4; CFB-4; CR-1, 2 y 3.

#### d) Pruebas Escritas (teoría y problemas).

Descripción: corresponderá con la realización de pruebas escritas tanto teóricas y de problemas.

Competencias evaluadas: CB-1, 2, 3 y 5; CG-3 y 4; CFB-4; CR-1 y 2.

----- ENSEÑANZA NO PRESENCIAL  
-----

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a ENSEÑANZA NO PRESENCIAL, los criterios y fuentes para la evaluación serían:

#### a) Asistencia y Participación.

Descripción: corresponderá con la realización durante el semestre de 4 preguntas cortas de 15 minutos cada una realizadas por videoconferencia e indicando su número de DNI y Nombre/Apellidos, con entrega posterior mediante de los resultados de la solución que deben ser registrados en el Campus Virtual y quedarán almacenados. Una vez finalizada la prueba el alumno dispondrá de 3 minutos para enviará un escaneo a través de una actividad del Campus Virtual usando el el programa "CamScanner" (u otro similar), o disponer de un escanner propio, o pueden

captura el documento con la cámara del móvil (se recomienda no usar este sistema ya que el documento puede contener una gran cantidad de datos).

Competencias evaluadas: CB-1, 3, 4 y 5; CG-3 y 4; CFB-4; CR-1 y 3.

b) Trabajos.

Descripción: corresponderá con la entrega de 2 problemas propuestos con un determinada cantidad de tiempo y relacionados con la teoría que deben haber sido asimiladas por el estudiante en su actividad no presencial. Una vez finalizado la prueba, que podrá ser realizado o no por videoconferencia, indicará su número de DNI y Nombre/Apellidos en el documento a entregar. Los resultados de la solución que deben ser registrados en el Campus Virtual y quedarán almacenados. Una vez finalizada la prueba el alumno dispondrá de 3 minutos para enviará un escaneo a través de una actividad del Campus Virtual usando el programa “CamScanner” (u otro similar), o disponer de un escanner propio, o pueden captura el documento con la cámara del móvil (se recomienda no usar este sistema ya que el documento puede contener una gran cantidad de datos).

Competencias evaluadas: CB-1, 3 y 5; CG-3 y 4; CFB-4; CR-1 y 3.

c) Actividades de Laboratorio.

Descripción: corresponderá con la realización de 3 preguntas cortas por escrito de 15 minutos cada relacionadas con los Ejercicios Preparatorios que debe haber realizado el estudiante, y con las pruebas de evaluación de conocimientos adquiridos correspondientes a la realización de los Ejercicios Experimentales en las sesiones de laboratorio. Una vez finalizado la prueba, que podrá ser realizado o no por videoconferencia, indicará su número de DNI y Nombre/Apellidos en el documento a entregar. Los resultados de la solución que deben ser registrados en el Campus Virtual y quedarán almacenados. Una vez finalizada la prueba el alumno dispondrá de 3 minutos para enviará un escaneo a través de una actividad del Campus Virtual usando el programa “CamScanner” (u otro similar), o disponer de un escanner propio, o pueden captura el documento con la cámara del móvil (se recomienda no usar este sistema ya que el documento puede contener una gran cantidad de datos).

Competencias evaluadas: CB-1, 3 y 5; CG-3 y 4; CFB-4; CR-1, 2 y 3.

d) Pruebas Escritas (teoría y problemas).

Descripción: corresponderá con la realización de preguntas cortas o pruebas escritas tanto teóricas y de problemas, con un tiempo determinado a determinar. Una vez finalizado la prueba, que podrá ser realizado o no por videoconferencia, indicará su número de DNI y Nombre/Apellidos en el documento a entregar. Los resultados de la solución que deben ser registrados en el Campus Virtual y quedarán almacenados. Una vez finalizada la prueba el alumno dispondrá de 6 minutos para enviará un escaneo a través de una actividad del Campus Virtual usando el programa “CamScanner” (u otro similar), o disponer de un escanner propio, o pueden captura el documento con la cámara del móvil (se recomienda no usar este sistema ya que el documento puede contener una gran cantidad de datos).

Competencias evaluadas: CB-1, 2, 3 y 5; CG-3 y 4; CFB-4; CR-1 y 2.

Sistemas de evaluación

-----  
PONDERACIONES DE EVALUACIÓN (por igual en todas las convocatorias):

a) Asistencia y participación: evaluación de participación en pruebas 15%.

b) Trabajos: presentación de ejercicios 10%.

c) Actividades de laboratorio: 25%

Se subdivide en:

- Controles con 2 preguntas cortas en el semestre: 10%

- Examen de prácticas: 15%

d) Examen de teoría y problemas: 50%

----- ENSEÑANZA NO PRESENCIAL  
-----

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a ENSEÑANZA NO PRESENCIAL, el sistema de evaluación sería:

a) Asistencia y participación: evaluación de participación en pruebas 15%.

b) Trabajos: presentación de ejercicios 10%.

c) Actividades de laboratorio: 25%

Se subdivide en:

- Conjunto preguntas cortas en el semestre: 15%
- Un ejercicio práctico: 10%

d) Examen de teoría y problemas: 50%

Criterios de calificación

-----  
Existen DOS criterios de calificación que afectan exclusivamente a la evaluación de 'Pruebas Escritas (teoría y problemas) y de Laboratorio': uno para las convocatorias de 1ª a 4ª ORDINARIAS y otro para el resto de convocatorias, según Reglamento aprobado por el Consejo de Gobierno del 23 de julio de 2019.

**PRUEBAS ESCRITAS DE LA CONVOCATORIA ORDINARIA** (excluyendo las partes de evaluación continua que se añaden una vez superados el examen teórico y de laboratorio, tal como es expone en el apartado de "Criterios de Calificación" indicado más abajo):

El estudiante dispone de dos opciones para la parte de teoría:

A. Examen único a realizar en la convocatoria oficial.

B. Examen parcial opcional (\*) a realizar habitualmente en la semana 10 del curso que cubre los contenidos el apartado 3.5 inclusive, y un examen final de convocatoria (que cubre el resto de contenidos). Cada uno de los exámenes, parcial y final, corresponde con el 50% de la nota de las Examen de Teoría. En el examen parcial se requiere obtener una nota igual o superior al 40% para liberar su materia.

(\*): El examen se realiza de forma conjunta en los dos grupos de teoría. Dependiendo de las incidencias del curso (días festivos, cancelaciones de clases, coordinación entre ambos grupos, coincidencias con otros exámenes parciales etc), este examen se realiza normalmente entre las semanas 9 y 11. En la planificación temporal se ha programado para la semana 10.

El estudiante dispone de dos opciones para la parte de laboratorio:

A. Examen único a realizar en la convocatoria oficial.

B. Examen opcional a realizar en la semana 15. La presentación a este examen es compatible con volver a presentarse, si lo desea, a la convocatoria ordinaria, en cuyo caso la nota obtenida en el examen opcional de la semana 15 queda anulada.

**PRUEBAS ESCRITAS EN EL RESTO DE CONVOCATORIAS:**

A. El estudiante puede optar por un examen único a realizar en las convocatorias oficiales, incluyendo examen de teoría y de laboratorio, al cual se le suma la evaluación continua obtenida en la última convocatoria ordinaria siempre que no haya transcurrido más de dos cursos desde la dicha convocatoria ordinaria.

B. El estudiante puede solicitar según el Reglamento de Evaluación de los Resultados de



3.- Siempre que se superen los criterios indicados en 1 y 2, la nota final corresponde a la suma de todas las actividades de evaluación continua, examen teórico y laboratorio (ponderados como se indica en el "Sistema de Evaluación").

4.- En caso de que no se supere los criterios 1 ó 2, la nota será la mínima entre: la suma de los puntos de todas las actividades o el valor máximo de 4 puntos.

### Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)

#### Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)

Científico: En varios temas se dará un enfoque que permita al alumnado comprender los fundamentos científico-técnicos que subyacen en la tecnología estudiada.

Profesional: En todos los temas se formará al alumnado sobre el uso profesional de la tecnología desarrollada, así como ejemplos concretos de los ámbitos tecnológicos en los que se contextualiza la asignatura.

#### Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)

La planificación semanal presencial de la asignatura se puede encontrar en la herramienta ACADEMIC (usada en la organización docente del Centro y aprobada por Junta de Centro el 6 de junio de 2019), accediendo a través de la web de la EITE y seleccionando el enlace Horario por asignatura situado en la parte derecha (debajo del icono ACADEMIC) o accediendo al enlace: [https://academic.ulpgc.es/institutions/2/events/calendar\\_by\\_subject](https://academic.ulpgc.es/institutions/2/events/calendar_by_subject)

La tabla de semanas lectivas de actividades presenciales y no presenciales del alumnado es la siguiente:

Semana	Tema	Presencial						No Presencial						
		CLT	PTR	CPA	LAB	Tut	Eva	T.P	NP1	NP2	NP3	NP4	NP5	T.NP
S 01	1	4	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	4
S 02	2	2	0	1	0	0	0	3	2	3	0	0	0	5
S 03	2	2	0	1	2	0	0	3	2	3	0	0	0	5
S 04	2	2	0	1	1	1	0	3	1	1	2	1	0	5
S 05	3	2	0	1	2	0	0	5	2	1	0	0	0	3
S 06	3	2	0	1	0	0	0	3	1	2	1	1	0	5
S 07	3	2	0	1	2	0	0	5	1	0	1	1	0	3
S 08	3	2	0	1	2	0	0	5	2	1	0	0	0	3
S 09	3	2	0	2	0	0	0	6	1	1	0	0	0	2
S 10		0	0	0	0	1	0	2	2	2	1	1	0	6
S 11	3	2	0	1	0	0	0	3	3	2	0	0	0	5
S 12	4	2	0	1	2	0	0	3	1	1	2	1	0	5
S 13	4	2	0	1	2	0	0	5	1	0	1	1	0	3
S 14	5	2	0	1	2	0	0	5	1	2	0	0	0	3
S 15	5	1	0	1	0	0	0	5	1	0	2	0	0	3
S 16	5	0	0	0	0	1	0	0	2	4	0	0	0	6
S 17		0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	6
S 18		0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	1	0	6
S 19		0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	6
S 20		0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	0	6

Total 29 0 13 15 3 0 60 31 38 12 9 0 90

#### Actividades Presenciales

CLT: Clase teorica

PTR: Presentacion de trabajos de grupo

CPA: Clase practica de aula

LAB: Laboratorio

Tut: Tutoria

Eva: Evaluacion

#### Actividades No Presenciales

NP1: Trabajo teorico

NP2: Estudio teorico

NP3: Trabajo practico

NP4: Estudio practico

NP5: Actividades complementarias

### Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.

Científico: libros especializados, instrumentación, software de simulación, artículos científicos, etc.

Profesional: software profesional, catálogos y manuales.

### Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.

Los resultados finales que se pretenden alcanzar con esta asignatura se desglosan a continuación, de forma que al superar la misma, el egresado será capaz de:

- R1. Comprender los conceptos de señal y sistema desde la perspectiva de las telecomunicaciones.
- R2. Discernir entre los diferentes tipos de señales.
- R3. Conocer y aplicar el concepto de sistemas lineales.
- R4. Conocer la caracterización de un sistema lineal mediante la convolución temporal y la ecuación en diferencias.
- R5. Identificar los distintos tipos de sistemas lineales.
- R6. Evaluar el espectro de una señal y su interpretación
- R7. Formular la caracterización frecuencial de un sistema lineal.
- R8. Entender y aplicar la conversión analógica-digital del tipo PCM y sus subsistemas de muestreo y cuantificación
- R9. Comprender la caracterización estadística de las señales
- R10. Manejo de señales y sistemas mediante ordenador.
- R11. Manejar un sistema básico de conversión analógico-digital.

A continuación de se relacionan los resultados de aprendizaje con las competencias adquiridas:

- R1 – CG4, CFB4, CR1, CR2, CR3
- R2 – CG3, CG4, CR2, CR3
- R3 – CG3, CG4, CFB4, CR1, CR2, CR3
- R4 – CG3, CG4, CFB4, CR1, CR2, CR3
- R5 – CG3, CG4, CR2, CR3
- R6 – CG3, CG4, CFB4, CR1, CR2, CR3

- R7 – CG3, CG4, CFB4, CR1, CR2, CR3
- R8 – CG3, CFB4, CR1, CR2, CR3
- R9 – CG3, CG4, CFB4, CR1, CR2, CR3
- R10 – CG3, CG4, CFB4, CR1, CR2, CR3
- R11 – CG3, CG4, CFB4, CR1

## Plan Tutorial

### Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)

Cada uno de los profesores de la asignatura ofertará 6 horas de tutoría a la semana. En el Campus Virtual de la asignatura se indican el horario, días, y lugar en la que los profesores tienen sus tutorías, en las que se atenderán todo tipo de problemas y/o recomendaciones relacionadas con la ésta.

Para la atención de los estudiantes en 5a, 6a y 7a convocatoria, se ejecutará el Plan de Acción Tutorial definido por la EITE y aprobado en Junta de Centro para el curso académico actual (la normativa, formularios y documentación se encuentran en el sitio web de la EITE: <https://eite.ulpgc.es/index.php/es/areas/estudiantes-movilidad-y-practicas-externas/plan-de-accion-tutorial>).

----- ENSEÑANZA NO PRESENCIAL  
-----

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a ENSEÑANZA NO PRESENCIAL, la atención tutorial individual se realizaría:

La tutorización se realizará a través de los horarios establecidos. Tenemos las siguientes opciones:

- a) Los correos recibidos con preguntas cortas se atiende por el correo.
- b) Los correos con contenidos importantes se atenderá bien por videconferencia o con soluciones desarrolladas. En algunos casos se incluirán desarrollos o soluciones en el Campus Virtual para que el resto de los alumnos compartan estas soluciones.

### Atención presencial a grupos de trabajo

Se realizará en los horarios de tutorías.

----- ENSEÑANZA NO PRESENCIAL  
-----

En caso que la enseñanza presencial tuviera que transformarse a ENSEÑANZA NO PRESENCIAL, la atención tutorial a grupos se realizaría por videconferencia que solicite un determinado grupo de trabajo de estudiantes en las horas de tutoría

### Atención telefónica

El profesor podrá atender consultas cortas de los estudiantes dentro de su horario de tutorías, aunque siempre se recomienda hacer uso de las atenciones presenciales o bien on-line.

## Atención virtual (on-line)

Se atenderá al alumnado mediante la tutoría privada de campus virtual, siempre que sea posible (según las características de la duda).

Cuando esto no sea posible, se convocará al alumno a una tutoría individual en el despacho del profesor.

Siempre se estará disponible a través del correo electrónico institucional.

## Datos identificativos del profesorado que la imparte.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Iván Alejandro Pérez Álvarez** (COORDINADOR)

**Departamento:** 240 - SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Ámbito:** 800 - Teoría De La Señal Y Comunicaciones

**Área:** 800 - Teoría De La Señal Y Comunicaciones

**Despacho:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928457362 **Correo Electrónico:** ivan.perez@ulpgc.es

**Dr./Dra. José Aurelio Santana Almeida** (RESPONSABLE DE PRACTICAS)

**Departamento:** 240 - SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Ámbito:** 800 - Teoría De La Señal Y Comunicaciones

**Área:** 800 - Teoría De La Señal Y Comunicaciones

**Despacho:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928452958 **Correo Electrónico:** jose.santana@ulpgc.es

**Dr./Dra. Eduardo Rovaris Romero**

**Departamento:** 240 - SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Ámbito:** 800 - Teoría De La Señal Y Comunicaciones

**Área:** 800 - Teoría De La Señal Y Comunicaciones

**Despacho:** SEÑALES Y COMUNICACIONES

**Teléfono:** 928452957 **Correo Electrónico:** eduardo.rovaris@ulpgc.es

## Bibliografía

### [1 Básico] Señales y sistemas.

Oppenheim, Alan V. (

Prentice-Hall Hispanoamericana,, México :

9688803812

### [2 Básico] Problemas resueltos de señales y sistemas /

Santiago Aja Fernández .. [et al.].

Universidad de Valladolid,, Valladolid : (2014)

9788484487722

### [3 Recomendado] Principios de probabilidad, variables aleatorias y señales aleatorias /

Peyton Z. Peebles.

McGraw-Hill,, Madrid : (2006) - (4ª ed.)

8448149017 -- 9788448149017

---

**[4 Recomendado] Señales y sistemas lineales /**

*Robert A. Gabel, Richard A. Roberts.*

*Limusa,, México : (1975)*

---

**[5 Recomendado] Señales y sistemas :continuos y discretos /**

*Samir S. Soliman, Madyam D. Srinath.*

*Prentice Hall,, Madrid [etc.] : (1999) - (2ª ed.)*

*8483221543*

---

**[6 Recomendado] Signals and Systems /**

*Simon Haykin, Barry Van Veen.*

*John Wiley & Sons,, Hoboken, NJ : (2003) - (2nd ed.)*

*0471378518*

---

**[7 Recomendado] Discrete systems and digital signal processing with Matlab /**

*Taan S. Elali.*

*CRC Press,, Boca Raton [etc.] : (2004)*

*0849310938*

---