

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	TRATAMIENTO DIGITAL DE LA SEÑAL		
Materia	TRATAMIENTO Y TRANSMISIÓN DE SEÑALES		
Área o ámbito de conocimiento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES		
Titulación	GRADO EN INGENIERIA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN		
Plan	727	Código	48085
Periodo de impartición	1 ^{er} CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	3º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	Alberto Izquierdo Fuente Juan José Villacorta Calvo Lara del Val Puente		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Despacho 2L026 TELÉFONOS: 983 185801 983 185802 983 185803 E-MAILS: alberto.izquierdo@uva.es juanjose.villacorta@uva.es lara.val@uva.es		
Departamento	TEORIA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERIA TELEMATICA		
Fecha de revisión por el Comité de Título	23 de junio de 2026		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Los modernos sistemas de comunicación están basados en la digitalización de las señales y su posterior tratamiento mediante procesadores digitales. Para el diseño y análisis de las señales y de los sistemas involucrados es necesario conocer las herramientas matemáticas que permiten caracterizarlos en el dominio temporal y frecuencial. Esta asignatura se desarrolla por tanto en el ámbito de los sistemas digitales, en contraposición a los sistemas analógicos, y engloba las señales y sistemas unidimensionales y bidimensionales.

Tras la caracterización de las señales y los sistemas, la asignatura describe los principales algoritmos de procesamiento: filtrado y estimación espectral, así como las técnicas para emular un sistema analógico mediante un sistema discreto.

Finalmente, la asignatura aborda la caracterización de sistemas basados en múltiples sensores, denominados arrays, donde las señales se muestrean en el dominio espacial.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura pertenece a la materia "Tratamiento y Transmisión de Señales" dentro del área de conocimiento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Dentro de la materia "Fundamentos de Señales, Sistemas y Comunicaciones" se relaciona con las asignaturas: "Sistemas Lineales" donde se adquieren los conocimientos básicos de los sistemas analógicos y digitales, junto con el teorema de muestreo, que son la base para la intensificación en los sistemas digitales y la extrapolación a los sistemas 2D que se realiza en la asignatura; "Señales aleatorias y Ruido", de donde se adquieren conocimientos sobre los procesos estocásticos necesarios para la caracterización de los algoritmos de estimación espectral; y "Teoría de la Comunicación", donde se presentan modelos de sistemas de comunicación, que actualmente se implementan mediante emulación (radio Software).

Dentro de la materia "Tratamiento y Transmisión de Señales" se complementa con las asignaturas "Sistemas Inteligentes de Transmisión Digital", donde se describen los conceptos de la teoría de la información, así como las técnicas empleadas en la transmisión digital, e "Introducción a la Bioingeniería", donde se introducen los conceptos y bases de las señales e imágenes biomédicas, así como se presentan su instrumentación de medida y sus métodos de adquisición.

1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber cursado la asignatura "Sistemas lineales" de la materia "Fundamentos de Señales, Sistemas y Comunicaciones" puesto que: 1) la Discretización de la transformada de Fourier (DFT) se basa en la Transformada de Fourier para secuencias discretas, 2) el diseño de filtros discretos se basa en las técnicas de diseño de filtros analógicos y 3) la emulación necesita los conocimientos del teorema de muestreo y reconstrucción.



2. Resultados del proceso de formación y aprendizaje

2.1 Conocimientos o contenidos

- C10. Conocer, comprender y aplicar métodos para el tratamiento de señales y sistemas.

2.2 Habilidades o destrezas

- HD2 Capacidad de aplicar los conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional, mediante la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- HD5 Capacidad de desarrollo y aplicación de habilidades de aprendizaje que les permitan emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- HD6 Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- HD7. Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- HD8 Capacidad de toma de decisiones en la resolución de problemas básicos de ingeniería de telecomunicación, así como identificación y formulación de los mismos.
- HD9. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- HD15 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- HD18 Capacidad para trabajar en diversos entornos como laboratorios y empresas, supervisados por profesionales especializados.
- HD19. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y multilingüe, responsabilizándose de la dirección de actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad y consiguiendo resultados eficaces.
- HD24 - Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- HD25 - Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- HD26 - Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.
- B2. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

2.3 Competencias

- ST6. Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
- SE8. Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
- SI1 Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.



3. Objetivos

Objetivos Conceptuales:

- Comprender los fundamentos de las señales asociadas al sonido y a la imagen.
- Comprender fundamentos básicos del tratamiento digital de la señal para señales unidimensionales y bidimensionales.
- Utilizar correctamente instrumental básico de medida.
- Ser capaz de implementar en tiempo real mediante un DSP los principales subsistemas discretos.

Objetivos Procedimentales y Actitudinales:

- Visualizar los dominios transformados
- Resolver problemas nuevos a partir de los conocimientos previos y las herramientas a su alcance (toma de decisiones)
- Resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
- Diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar los datos.





4. Contenido y/o bloques temáticos

Bloque 1: TEORIA: FUNDAMENTOS

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2.2

a. Contextualización y justificación

Este bloque engloba todos los contenidos teóricos de la asignatura, estando dividido en 3 temas. Se asume que el alumno tiene un conocimiento preliminar del concepto de señal y sistema unidimensional para entornos continuos y discretos.

En primer lugar, se aborda con profundidad, las técnicas básicas para procesar señales unidimensionales discretas asociadas a dominios temporales, presentando: 1) la DFT que caracteriza a las secuencias y sistemas en frecuencia mediante una secuencia discreta, 2) las técnicas de emulación, que permiten implementar sistemas analógicos mediante sistemas discretos, 3) los filtros digitales que permiten modificar el contenido frecuencial de una señal y 4) los algoritmos de estimación espectral que permiten analizar en el dominio frecuencial una señal continua.

Tomando como base las técnicas unidimensionales, se extrapolan a los sistemas bidimensionales, asociados a imágenes redefiniendo las herramientas de la DFT, del filtrado discreto y del muestreo.

Finalmente, se estudian los sistemas basados en múltiples sensores, denominados arrays y sus técnicas para la detección de ángulos de llegada de una onda y realizar un filtrado espacial en función del ángulo de llegada.

Al término de cada tema se desarrollan clases de problemas con los aspectos prácticos asociados al diseño de un sistema, en base a los fundamentos teóricos de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer las técnicas para emular un sistema continuo mediante un sistema discreto.
- Conocer y manejar la DFT para la representación de señales y sistemas discretos en el dominio frecuencial.
- Conocer y manejar la convolución circular, y comprender su relación con la convolución lineal.
- Identificar y manejar las herramientas de caracterización de sistemas LTI en el dominio temporal y frecuencial.
- Identificar y conocer las características de los distintos tipos de sistemas FIR de fase lineal generalizada.
- Identificar y manejar las distintas técnicas de diseño e implementación de filtros digitales FIR.
- Conocer las relaciones discretas entre la entrada y la salida del decimador e interpolador en el dominio temporal y frecuencial.
- Extender el uso de la DFT al análisis de Fourier de señales continuas, señales aleatorias y señales no estacionarias.
- Conocer las formas de representación de una señal bidimensional.
- Conocer la caracterización en el dominio frecuencial de las secuencias bidimensionales.
- Conocer las técnicas muestro para señales bidimensionales.



- Identificar y manejar las distintas herramientas de caracterización de sistemas LTI discretos bidimensionales en el dominio temporal y frecuencial.
- Identificar y manejar las distintas técnicas de diseño de filtros digitales 2D.
- Conocer el conformador de haz.
- Conocer los tipos de conformador y los tipos de arrays.
- Calcular el diagrama de radiación de un array.
- Identificar y manejar las distintas técnicas de conformación.
- Caracterizar un conformador determinístico delay-sum.

c. Contenidos

BLOQUE 1: TÉCNICAS BÁSICAS DE PROCESADO PARA SEÑALES Y SISTEMAS DISCRETOS UNIDIMENSIONALES

0. Emulación de sistemas continuos
1. La transformada discreta de Fourier (DFT)
2. Sistemas LTI discretos:
 - 2.1. Respuesta frecuencial. Filtros ideales. Funciones de transferencia racional. Relaciones modulo-fase. Sistemas FIR de fase lineal generalizada.
 - 2.2. Diseño de filtros digitales FIR
3. Técnicas de diezmado e interpolación
4. Técnicas de análisis espectral

BLOQUE 2: TÉCNICAS BÁSICAS DE PROCESADO PARA SEÑALES Y SISTEMAS DISCRETOS BIDIMENSIONALES

5. Caracterización de señales discretas bidimensionales
6. Técnicas básicas de procesamiento de imagen

BLOQUE 3: ARRAYS DE SENSORES Y PROCESADO ESPACIAL

7. Arrays de sensores y procesamiento espacial
 - 7.1. Introducción al procesamiento espacial y la conformación de haz
 - 7.2. Algoritmos de conformación
 - 7.3. Descripción de arrays comerciales de RF y acústicos

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Cuestionarios de evaluación continua

e. Plan de trabajo

Ver anexo I, con plan de trabajo global para los tres bloques

f. Evaluación

La evaluación de este bloque se realizará mediante técnicas de evaluación continua consistentes en la realización de un conjunto de cuestionarios, asociados a cada tema, que estarán en coherencia con los objetivos de la asignatura.

Los objetivos de la evaluación serán evaluar el conocimiento de los conceptos teóricos explicados durante las clases de teoría y potenciar el estudio de los conceptos teóricos antes de realizar las prácticas en laboratorio.



Los cuestionarios se realizarán dentro del horario de clases, preferentemente al principio de las clases de laboratorio en la que se van a utilizar los conceptos susceptibles de evaluación. Las fechas de estas evaluaciones estarán reflejadas en el Anexo I.

Tanto en la convocatoria extraordinaria como en la convocatoria extraordinaria fin de carrera, la evaluación continua se sustituirá por un examen escrito compuesto por varias preguntas a contestar de forma breve.

La calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será válida para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico siempre que no se entregue el examen de la convocatoria extraordinaria para su evaluación, en cuyo caso se utilizará la calificación obtenida de esta convocatoria extraordinaria.

Para superar la asignatura se requiere obtener una puntuación mínima del 30% de la calificación máxima en este bloque.

g Material docente

https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/4928987400005774?auth=SAML

g.1 Bibliografía básica

- Oppenheim, "Tratamiento de señales en tiempo discreto". Prentice, 2000 2ed. ISBN: 8420529877
- Proakis, "Digital signal processing ". Macmillan. 2007 (4 ed.). ISBN 0131873741
- Mitra, "Digital signal processing: a computer-based approach", Boston, Massachusetts. MacGraw-Hill, 2001 (2nd ed.)
- González, Woods, "Digital Image Processing", 2nd Ed., Prentice Hall, 2002. ISBN: 0201600781

g.2 Bibliografía complementaria

- Kehtarnavaz. "Digital Signal Processing System Design" Amsterdam: Academic Press, 2008 (2nd. ed.)
- Smith, "Digital signal processing a practical guide for engineers and scientists" Amsterdam; Boston: Newnes, 2003
- Jain, "Fundamentals of Digital Image Processing", Prentice Hall, 1989.
- Pratt, "Digital Image Processing", 2nd Ed., Wiley-Interscience, 1991
- Bovik, "Handbook of Image and Video Processing", Academic Press, 2005. ISBN 9780121197926

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid



En este bloque se utilizan herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2.2	Semana 1 a 15

Bloque 2: PROBLEMAS

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.8

a. Contextualización y justificación

Este bloque hace referencia a la adquisición de las aptitudes y estrategias relativas a la resolución de ejercicios analíticos que capaciten a los estudiantes para resolver, diseñar y afrontar sistemas de tratamiento digital.

El aprendizaje acerca de la resolución de problemas analíticos afianza el conocimiento de los conceptos teóricos, además de ampliarlo y complementarlo, mostrando la aplicación práctica de las formulaciones teóricas.

Un estudiante de ingeniería debe alcanzar los conceptos teóricos orientados a su aplicación práctica, que es objetivo ineludible para su desarrollo como profesional.

b. Objetivos de aprendizaje

- Calcular la DFT de una secuencia en función del tamaño de la DFT y de la longitud de la secuencia
- Calcular la convolución por bloques vía DFT
- Analizar la función de transferencia $H(z)$ de un filtro y su respuesta frecuencial
- Descomponer un filtro en sistemas paso todo y sistemas de fase mínima
- Diseñar filtros FIR
- Relacionar el dominio frecuencial continuo y discreto en un emulador.
- Implementar algoritmos de procesamiento basados en las técnicas de diezmado e interpolación
- Estimar un espectro en base a la resolución, manchado y separación requeridos.

c. Contenidos

Se estructuran 5 seminarios de problemas:

- S0: Problemas de Emulación
- S1: Problemas de DFT
- S2: Problemas de Sistemas LTI y Filtrado
- S3: Problemas de Diezmado e Interpolación
- S4: Problemas de Análisis Espectral

**d. Métodos docentes**

- Resolución de problemas tipo mediante pizarra
- Planteamiento de problemas y resolución de los mismos por los alumnos en grupos reducidos de forma no presencial
- Resolución de dudas sobre la colección de problemas planteados

e. Plan de trabajo

Ver Anexo I, con plan de trabajo global para los tres bloques

f. Evaluación

La evaluación de esta parte tendrá un peso del 30% del total de la calificación de la asignatura.

La evaluación de este bloque se realizará mediante una prueba escrita de resolución individual al final del cuatrimestre que estará en coherencia con los objetivos de la asignatura. En ella se tratará de comprobar la capacidad del alumno para aplicar los conocimientos teóricos de la asignatura para la resolución analítica de problemas.

En el ejercicio de examen, se establecerán un conjunto de objetivos y su puntuación máxima para cada uno. Se evalúa con un sistema de 3 niveles. Cada objetivo, se valorará como: Bien (100% de la puntuación), Regular (50% de la puntuación) y Mal (0 % de la puntuación). No hay puntuaciones intermedias.

Para superar la asignatura se requiere obtener una puntuación mínima del 30% de la calificación máxima en este bloque.

g Material docente

https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/4928987400005774?auth=SAML

g.1 Bibliografía básica

- Oppenheim, "Tratamiento de señales en tiempo discreto". Prentice-Hall, 2000 (2ª ed.)
- Proakis, "Digital signal processing". Macmillan. 2007 (4 ed.)
- Jain, "Fundamentals of Digital Image Processing". Prentice Hall, 1989.

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)



h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid

En este bloque se utilizan herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
0.8	Semana 1 a 15

Bloque 3: LABORATORIO

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3.0

a. Contextualización y justificación

Este bloque desarrolla a nivel práctico los conocimientos teóricos mediante su implementación en tiempo real. Se utiliza un dispositivo hardware myDAQ de National Instruments y un software LabVIEW que permite su programación, de forma que los sistemas corren en tiempo real y permiten trabajar con señales reales a la entrada y a la salida del sistema.

b. Objetivos de aprendizaje

- Generar señales con formas y parámetros específicos.
- Analizar y medir parámetros de las señales en el dominio de tiempo y la frecuencia.
- Caracterizar los márgenes dinámicos de los conversores A/D y D/A del DSP.
- Calcular la DFT de un número de puntos diferentes a la longitud de la secuencia.
- Implementar una convolución lineal mediante DFT.
- Diseñar e implementar filtros FIR.
- Emular un filtro continuo mediante un filtro discreto.
- Diezmar e interpolar secuencias discretas.
- Estimar el espectro y seleccionar la resolución frecuencial, la separación frecuencial y el nivel de manchado espectral.
- Analizar imágenes en el dominio frecuencial.
- Implementar filtros para imágenes 2D.
- Implementar conformadores de haz.
- Obtener los diagramas de radiación de un array de sensores.



c. Contenidos

Se estructuran 13 prácticas de laboratorio:

- P1: Introducción a los sistemas de instrumentación
- P2: Introducción a LabVIEW
- P3: Introducción a myDAQ
- P4: DFT
- P5: DFT aplicada a señales reales
- P6: Diseño de filtros FIR
- P7: Filtros FIR aplicados a señales reales
- P8: Diezmado e Interpolación
- P9: Diezmado e Interpolación aplicados a señales reales
- P10: Análisis espectral
- P11: Análisis espectral aplicado a señales reales
- P12: Procesado básico de imagen
- P13: Filtrado espacial

d. Métodos docentes

Prácticas de laboratorio individuales con soporte del profesor

e. Plan de trabajo

Ver Anexo I, con plan de trabajo global para los tres bloques

f. Evaluación

La evaluación de esta parte tendrá un peso del 50% del total de la calificación de la asignatura.

Para la evaluación, en algunas de las prácticas se propondrá un ejercicio asociado al trabajo realizado durante la misma que el estudiante tendrá que resolver en un tiempo limitado. Para cada uno de los ejercicios propuestos se definirá una rúbrica que se utilizará para la calificación del ejercicio.

La duración de los ejercicios podrá variar en función de su complejidad y se realizarán durante el tiempo asignado en el horario a la realización de las clases prácticas, preferiblemente al final de las mismas. Las fechas de estas evaluaciones estarán reflejadas en el Anexo I.

La calificación del bloque se calculará como el promedio ponderado de la calificación de todos los ejercicios propuestos.

Tanto en la convocatoria extraordinaria como en la convocatoria extraordinaria fin de carrera, la evaluación continua se sustituirá por una prueba práctica a realizar durante los periodos oficiales de exámenes. Esta prueba consistirá en la resolución práctica de un conjunto de ejercicios con la finalidad de demostrar el dominio de los contenidos de la asignatura.



Para superar la asignatura se requiere obtener una puntuación mínima de 30% de la calificación máxima en este bloque.

g Material docente

https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/4928987400005774?auth=SAML

g.1 Bibliografía básica

- Lajara, "LabVIEW: entorno gráfico de programación". Marcombo, 2006
- Clark "LabVIEW digital signal processing: and digital Communications". McGraw-Hill. 2005
- Kehtarnavaz, "Digital Signal Processing System-Level Design Using LabVIEW". Newnes, 2005
- Bishop. "Learning with LabVIEW 8" Pearson Prentice Hall, cop. 2007

g.2 Bibliografía complementaria

- Bitter, "LabView advanced programming techniques". CRC Press/Taylor & Francis Group, 2007 (2 ed)
- Essick, "Hands-on introduction to LabVIEW for scientists and engineers". Oxford University Press, 2009

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Laboratorio docente con puestos dotados: generador de funciones avanzado con modulaciones analógicas y digitales, Osciloscopio digital con FFT, PC, myDAQ y software LABVIEW.
- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.

En este bloque se utilizan herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. En caso de un transcurso normal de la docencia estarán disponibles las aulas informáticas del centro. En caso de una afección por medidas sanitarias especiales, el alumno debe contar con medios informáticos y telemáticos suficientes para interactuar con el Campus Virtual y con los sistemas de videoconferencia.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
3.0	Semana 1 a 15



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Los métodos docentes a emplear se han detallado en los subapartados "d" de cada bloque temático.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	22	Estudio y trabajo autónomo individual	90
Clases prácticas	8		
Laboratorios	24		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	6		
Total presencial	60	Total no presencial	90
Total presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

A) Convocatoria general ordinaria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Cuestionarios del bloque de fundamentos teóricos	20%	La calificación obtenida está vigente en las dos convocatorias del curso académico, ordinaria y extraordinaria, en el que se haya realizado la evaluación continua. Este ítem no puede evaluarse mediante un examen escrito alternativo. Nota mínima 30%
Examen escrito del bloque resolución de problemas	30%	La calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será válida para la extraordinaria del mismo curso académico siempre que no se entregue el examen de la convocatoria extraordinaria para su evaluación, en cuyo caso se utilizará la calificación obtenida de esta convocatoria extraordinaria. Nota mínima 30%
Resolución de ejercicios prácticos en laboratorio	50%	La calificación obtenida está vigente en las dos convocatorias del curso académico, ordinaria y extraordinaria, en el que se haya realizado la evaluación continua. Este ítem no puede evaluarse mediante un examen práctico alternativo. Nota mínima 30%



Para poder superar la asignatura, la nota final será al menos de 5.0 y será necesario superar la nota mínima en cada uno de los bloques temáticos.

En el caso de que la nota final sea igual o superior a 5.0 pero no se haya superado la nota mínima de alguna de las tres partes, la nota final se calculará mediante la fórmula: $\text{nota final} = \min(\text{nota real}, 4.5)$

B) **Convocatoria extraordinaria(*)**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen escrito del bloque de fundamentos teóricos	20%	La calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será válida para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico siempre que no se entregue el examen de la convocatoria extraordinaria para su evaluación, en cuyo caso se utilizará la calificación obtenida de esta convocatoria extraordinaria. Nota mínima 30%
Examen escrito del bloque resolución de problemas	30%	La calificación obtenida en la convocatoria ordinaria será válida para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico siempre que no se entregue el examen de la convocatoria extraordinaria para su evaluación, en cuyo caso se utilizará la calificación obtenida de esta convocatoria extraordinaria. Nota mínima 30%
Examen práctico de laboratorio	50%	La calificación obtenida en la convocatoria ordinaria, será válida para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico siempre que no se entregue el examen de la convocatoria extraordinaria para su evaluación, en cuyo caso se utilizará la calificación obtenida de esta convocatoria extraordinaria. Nota mínima 30%

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.
<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

Para poder superar la asignatura, la nota final será al menos de 5.0 y será necesario superar la nota mínima en cada uno de los bloques metodológicos.

En el caso de que la nota final sea igual o superior a 5.0 pero no se haya superado la nota mínima de alguna de las tres partes, la nota final se calculará mediante la fórmula: $\text{nota final} = \min(\text{nota real}, 4.5)$.



C) Convocatoria extraordinaria Fin de Carrera

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen escrito del bloque de fundamentos teóricos	20%	Nota mínima 30%
Examen escrito del bloque de resolución de problemas	30%	Nota mínima 30%
Examen práctico de laboratorio	50%	Nota mínima 30%

Para poder superar la asignatura, la nota final será al menos de 5.0 y será necesario superar la nota mínima en cada uno de los bloques metodológicos.

En el caso de que la nota final sea igual o superior a 5.0 pero no se haya superado la nota mínima de alguna de las tres partes, la nota final se calculará mediante la fórmula: $\text{nota final} = \min(\text{nota real}, 4.5)$

8. Consideraciones finales

El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, se entregará al comienzo de la asignatura.