



**1. Código:** 12403 **Nombre:** Circuitos electrónicos

**2. Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00 **Carácter:** Formación Básica

**Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

**Módulo:** 2-Módulo de Formación Básica

**Materia:** 8-Básica de Telecomunicación

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Pérez Fuster, Clara

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA

#### 4. Bibliografía

Electrónica : teoría de circuitos y dispositivos electrónicos

Boylestad, Robert L | Nashelsky, Louis | Navarro Salas, Rodolfo | Rodríguez Ramírez, Francisco | Martínez García, Mauricio Alberto  
Hambley, Allan R

Electrónica

Electrónica analógica integrada

Pérez Fuster, Clara | Batalla Viñals, Emilio | Iranzo Pontes, Manuel | Sebastián Cortés, Angel | Mocholí Salcedo, Antonio | Universidad Politécnica de Valencia Departamento de Ingeniería Electrónica

Electrónica analógica discreta

Batalla Viñals, Emilio | Iranzo Pontes, Manuel | Montilla Meoro, Fulgencio | García Morell, Antonio | Hibernón | Guill Ibáñez, Antonio | Universidad Politécnica de Valencia Departamento de Ingeniería Electrónica  
Profesores de la asignatura

Material de la asignatura en poliformat

#### 5. Descripción general de la asignatura

La asignatura contribuye al perfil de la titulación preparando al alumno para comprender, analizar y diseñar utilizando modelos y análisis en pequeña señal:

Circuitos electrónicos básicos, Amplificadores con transistores y Amplificadores con varios transistores (multietapa).

Así mismo, introduce al alumno en el estudio del comportamiento de los circuitos en función de la frecuencia; es decir, la respuesta en baja y alta frecuencia de los amplificadores.

También presenta el funcionamiento del Amplificador Operacional, tanto ideal y como real. Así como las aplicaciones lineales de los Amplificadores Operacionales, el Amplificador de Instrumentación, y los Comparadores (aplicación no lineal).

En las prácticas de laboratorio se refuerza el manejo de instrumentos básicos de laboratorio ( osciloscopio, generador de funciones, fuente de alimentación y multímetro digital) y se explican técnicas de medida de señales eléctricas en circuitos electrónicos, para comprobar y caracterizar el comportamiento de los circuitos vistos en teoría.

Primero se realiza su simulación; seguido de su montaje y verificación de circuitos electrónicos con componentes pasivos, transistores y amplificador operacional para la medida de las características de los diferentes amplificadores como son su ganancia, impedancias de entrada y salida, y su respuesta en función de la frecuencia de la señal del generador conectado a su entrada.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

#### 6. Conocimientos recomendados

(12402) Dispositivos electrónicos

(12404) Teoría de Circuitos



## 7. Competencias

### Competencias generales y específicas

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

FB4(ES) Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias transversales

(02) Aplicación y pensamiento práctico

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Se propondrán varias Tareas de evaluación continua a lo largo del curso, relacionadas con los contenidos del temario.
- Descripción detallada de las actividades  
Cada tarea consistirá en proponer uno o varios circuitos electrónicos, los cuales el alumno tendrá que analizar y poner en práctica los conocimientos teóricos vistos en teoría para resolver la tarea propuesta según el tema relacionado. Por una parte deberá hacer un estudio teórico y por otra parte si lo permite la tarea, podrá comprobar si su solución es correcta utilizando un simulador y aplicar de esta forma los conocimientos utilizados.  
Reforzando con ello su comprensión.  
La dificultad de las Tareas se irá incrementando al avanzar el curso.
- Criterios de evaluación  
La evaluación de las Tareas se realizará mediante Test de políformat si fuera posible, o corrección manual por el profesor.

(13) Instrumental específica

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Prácticas de Laboratorio
- Descripción detallada de las actividades  
El alumno realizará diversas sesiones de prácticas de laboratorio en las cuales aprenderá a manejar los equipos de instrumentación específicos para la caracterización de los circuitos electrónicos.
- Criterios de evaluación  
Al finalizar cada sesión el alumno entregará una hoja de resultados y/o contestará un cuestionario basado en el método y el equipo utilizado en la sesión. Estas evidencias demostrarán si el alumno ha adquirido la destreza y habilidad en el manejo y selección del instrumental más adecuado en función de los parámetros objeto de medida.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a la asignatura
  1. Introducción a la Electrónica
  2. Descripción de la asignatura
  3. Bibliografía recomendada
  4. Metodología docente, normas y sistema de evaluación
  5. Práctica: Efectos de la polarización en un amplificador
2. Fundamentos de los amplificadores
  1. Conceptos generales sobre amplificación lineal
  2. Modelo equivalente de un amplificador lineal. Parámetros característicos
  3. Tipos de amplificadores
  4. Limitaciones del amplificador real.
  5. Amplificadores Multietapa
  6. Práctica: Estudio del comportamiento de un amplificador en función de su configuración, con diferentes generadores y cargas.
3. Análisis lineal de amplificadores con BJT
  1. Funcionamiento de un transistor BJT como amplificador
  2. Amplificadores con transistores bipolares
  3. Análisis de circuitos amplificadores con BJT en distintas configuraciones
  4. Comparación entre configuraciones del BJT
  5. Práctica: Medidas de los parámetros de un amplificador con BJT ( Impedancias de entrada y salida, ganancia,...)
4. Análisis lineal de amplificadores con MOSFET





## 8. Unidades didàcticas

1. Funcionamiento de un transistor MOSFET como amplificador
2. Amplificadores con transistores MOSFET
3. Comparación entre configuraciones del BJT y del MOSFET
4. Práctica: Amplificadores con MOSFET
5. Respuesta en frecuencia de un amplificador
  1. Introducción. Conceptos básicos
  2. Representación de Bode de funciones normalizadas
  3. Respuesta en baja frecuencia de un amplificador
  4. Respuesta en alta frecuencia de un amplificador
  5. Ancho de banda y frecuencias de corte
  6. Clasificación de amplificadores
  7. Práctica: Estudio en frecuencia de amplificador. Medidas de frecuencias de corte y ancho de banda.
6. Configuraciones Especiales
  1. Configuración Darlington
  2. Configuración Cascodo. MOSFET de doble puerta
  3. Amplificadores diferenciales
  4. Fuentes de corriente
  5. Práctica: Amplificador Diferencial. Medidas de la ganancia común y diferencial.
7. El Amplificador Operacional
  1. Introducción al Amplificador Operacional
  2. Realimentación.
  3. Especificaciones del Ao real: Ganancia, impedancia de entrada y de salida
  4. Especificaciones del Ao real: Tensiones de offset, corrientes de polarización y de offset
  5. Especificaciones del Ao real: Respuesta en frecuencia
  6. Aplicaciones lineales del Amplificador Operacional
  7. Aplicaciones no lineales. Comparadores
  8. Práctica: Aplicaciones del Amplificador Operacional.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	4,00	5,00
2	3,00	--	1,00	2,00	--	--	1,00	7,00	6,00	13,00
3	5,00	--	5,00	2,00	--	--	1,00	13,00	14,00	27,00
4	2,00	--	2,00	2,00	--	--	1,00	7,00	10,00	17,00
5	7,00	--	4,00	2,00	--	--	2,00	15,00	20,00	35,00
6	6,00	--	3,00	2,00	--	--	1,00	12,00	20,00	32,00
7	6,00	--	3,00	2,00	--	--	1,00	12,00	14,00	26,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>18,00</b>	<b>12,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>7,00</b>	<b>67,00</b>	<b>88,00</b>	<b>155,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

Descripción	Nº Actos	Peso (%)
(01) Examen/defensa oral	1	10
(11) Observación	6	10
(05) Trabajos académicos	3	10
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	2	70

1) Peso de la parte de teoría y prácticas de aula del 70%

La evaluación la parte de teoría y práctica de aula se realizarán 2 actos de peso proporcional a la materia evaluada; siendo el total de la suma de lo actos 70%.

Los actos de evaluación constarán de: Prueba escrita de respuesta abierta basada en problemas y cuestiones.

Habrà un tercer acto de recuperación global de la parte de de teoría y prácticas de aula.

2) Peso del Trabajo académico, evaluación continua será de 10%





## 10. Evaluación

El trabajo académico consistirá en diferentes Tareas que se deberá realizar el alumno a lo largo del curso. Las Tareas consistirán en aplicar los conocimientos que se vayan adquiriendo. Y se podrán evaluar mediante examen de Test de poliformat. La nota de la prueba objetiva de la Tarea solo se considerará si el alumno ha entregado la Tarea. Este trabajo servirá también para evaluar la competencia CT02

3) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará mediante dos técnicas:

- Evaluación continua basada en la observación y recogida de datos en cada sesión de prácticas. Valorando la preparación, realización y análisis de resultados de la práctica realizada. La evaluación de la preparación y de la realización se harán mediante la entrega de resultados y/o realización de prueba objetiva . (10%). La nota de las pruebas objetivas (previa y posterior a la realización de la práctica) solo se considerará si el alumno/a ha asistido a la práctica; la no asistencia a una práctica equivaldrá a un cero en dicha práctica.

- Examen oral práctico individual (10%).

(Los porcentajes especificados más arriba son orientativos, sin perjuicio de una valoración global por parte de los profesores de la asignatura)

La evaluación alternativa para los alumnos con "dispensa de asistencia obligatoria" constará de :

- 1) La evaluación de la parte teoría y prácticas de aula que se realizará en los mismos días y actos fijados por la escuela que para el resto alumnos; y su peso será el mismo (70%).
- 2) La evaluación del Trabajo académico se realizará a lo largo del curso académico mediante Tareas de poliformat; los alumnos de dispensa deberán realizarlos en las mismas fechas y plazos que el resto de alumnos; y su peso será el mismo (10%).
- 3) La evaluación de las prácticas de laboratorio se realizará mediante un Examen oral práctico e individual cuyo peso será del 20% . Los alumnos de dispensa lo realizarán en la misma convocatoria que el resto de alumnos, que se realizará al finalizar las sesiones prácticas.

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Laboratorio	20	Control mediante firma. Si se supera la ausencia máxima, el alumno tendrá un cero en la evaluación continua de las prácticas de Laboratorio





- 1. Código:** 12405      **Nombre:** Señales y sistemas
- 2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 4,50      **--Prácticas:** 1,50      **Carácter:** Formación Básica  
**Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación  
**Módulo:** 2-Módulo de Formación Básica      **Materia:** 8-Básica de Telecomunicación  
**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Miralles Ricós, Ramón  
**Departamento:** COMUNICACIONES

**4. Bibliografía**

Señales y sistemas : teoría y problemas  
 Continuous and discrete signals and systems  
 Señales y sistemas continuos y discretos

Bosch Roig, Ignacio | Gosálbez Castillo, Jorge |  
 Miralles Ricós, Ramón | Vergara Domínguez, Luis  
 Soliman, Samir S | Srinath, Mandyam D  
 Soliman, Samir S | Srinath, Mandyam D

**5. Descripción general de la asignatura**

La asignatura presenta la teoría de señales y sistemas de tiempo continuo y discreto, necesaria para el modelado de los elementos básicos que aparecen en telecomunicaciones. Los conceptos presentados son fundamentales en el desarrollo de gran parte de las asignaturas que posteriormente se cursan en la titulación, en especial de aquellas relacionadas con el ámbito del análisis y tratamiento de señales. Desde esa perspectiva podemos considerar la asignatura como una transición entre las herramientas puramente matemáticas y su orientación hacia el ámbito específico de las telecomunicaciones. En definitiva los conceptos presentados constituyen un elemento esencial en la formación básica de la titulación.

**6. Conocimientos recomendados**

Será necesario que el alumno tenga soltura en conceptos matemáticos básicos como trabajar con números y funciones complejas (cálculo del módulo y fase), derivación e integración, dibujo de funciones, representación polar y cartesiana.

**7. Competencias**

**Competencias generales y específicas**

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

FB4(ES) Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**Competencias transversales**

(02) Aplicación y pensamiento práctico

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
 Se incorporará a las actividades habituales de la asignatura, las actividades específicas relativas a la competencia transversal CT2 de Aplicación y pensamiento práctico, de forma integrada y siguiendo las directrices que el ICE pone a nuestra disposición para trabajar los resultados de aprendizaje relativos al nivel de grado.

- Descripción detallada de las actividades  
 Concretamente en la competencia CT2 de Aplicación y pensamiento práctico, se evaluará mediante un informe presentado y rúbrica de corrección.

- Criterios de evaluación  
 Se evaluará la competencia transversal CT2 de Aplicación y pensamiento práctico, de acuerdo con las directrices del ICE disgregando ésta de la evaluación de la asignatura. Evaluando cada uno de los resultados de aprendizaje seleccionados en la rúbrica de evaluación en diferentes prácticas de la asignatura.

(03) Análisis y resolución de problemas

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
 Se incorporará a las actividades habituales de la asignatura, las actividades específicas relativas a la competencia transversal CT3 de resolución de problemas, de forma integrada y siguiendo las directrices que el ICE pone a nuestra disposición para trabajar los resultados de aprendizaje relativos al nivel de grado.



## 7. Competencias

### Competencias transversales

- Descripción detallada de las actividades  
Concretamente en la competencia CT3 de resolución de problemas, se ha preparado una rúbrica con tres niveles y cuatro resultados de aprendizaje.
- Criterios de evaluación  
Se evaluará la competencia transversal CT3 de resolución de problemas, de acuerdo con las directrices del ICE disgregando ésta de la evaluación de la asignatura. Evaluando cada uno de los resultados de aprendizaje seleccionados en la rúbrica de evaluación en las tres pruebas parciales de la asignatura.

## 8. Unidades didácticas

1. SEÑALES Y SISTEMAS CONTINUOS
  1. CONCEPTO DE SEÑAL
  2. SEÑALES ELEMENTALES Y PERIODICAS
  3. ENERGIA Y POTENCIA
  4. TRANSFORMACIONES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE
  5. CONCEPTO DE SISTEMA
  6. CLASIFICACION DE SISTEMAS
  7. SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES
  8. SISTEMAS DESCRITOS POR ECUACIONES DIFERENCIALES
  9. APLICACIONES PRACTICAS
  10. PRÁCTICA 0: INTRODUCCIÓN AL ENTORNO DE TRABAJO PARA EL ANALISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS
  11. PRÁCTICA 1: REPRESENTACIÓN DE SEÑALES CONTINUAS Y OPERACIONES SOBRE LA VARIABLE INDEPENDIENTE
2. TRANSFORMADA DE FOURIER
  1. DEFINICION
  2. EJEMPLOS DE TRANSFORMADAS
  3. PROPIEDADES
  4. TRANSFORMADA DE FOURIER DE SEÑALES PERIODICAS
  5. RESPUESTA EN FRECUENCIA
  6. SISTEMAS SELECTIVOS EN FRECUENCIA
  7. APLICACIONES PRACTICAS
  8. PRÁCTICA 2: CONVOLUCIÓN Y TRANSFORMADA DE FOURIER DE SEÑALES CONTÍNUAS
  9. PRÁCTICA 3: PROCESADO DE SEÑALES CONTINUAS: APLICACIONES
3. SEÑALES Y SISTEMAS DISCRETOS
  1. CONCEPTO DE SEÑAL DISCRETA
  2. SEÑALES DISCRETAS ELEMENTALES Y PERIODICAS
  3. SISTEMAS DISCRETOS
  4. SISTEMAS DESCRITOS POR ECUACIONES EN DIFERENCIAS
  5. APLICACIONES PRACTICAS
  6. PRÁCTICA 4: SEÑALES Y SISTEMAS DISCRETOS: CONVOLUCIÓN
4. TRANSFORMADA DE FOURIER DE SEÑALES DISCRETAS
  1. DEFINICION
  2. EJEMPLOS DE TRANSFORMADAS
  3. PROPIEDADES
  4. TRANSFORMADA FOURIER DE SECUENCIAS PERIODICAS
  5. MUESTREO DE SEÑALES CONTINUAS
  6. SISTEMAS DISCRETOS RACIONALES: TRANSFORMADA Z
  7. DISEÑO DE FILTROS
  8. APLICACIONES PRACTICAS
  9. PRÁCTICA 5: SEÑALES Y SISTEMAS DISCRETOS: TRANSFORMADA DE FOURIER, MUESTREO Y TRANSFORMADA Z
5. SEÑALES ALEATORIAS DISCRETAS
  1. DESCRIPCIONES PROBABILÍSTICAS. MEDIA, VARIANZA Y AUTOCORRELACIÓN
  2. FUNCIÓN DENSIDAD DE PROBABILIDAD
  3. PROCESOS ESTACIONARIOS
  4. PROCESOS ERGÓDICOS





## 8. Unidades didácticas

5. DENSIDAD ESPECTRAL DE POTENCIA
6. SISTEMAS LINEALES CON ENTRADAS ALEATORIAS
7. RUIDO BLANCO

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	0,75	4,00	--	--	--	14,75	24,00	<b>38,75</b>
2	11,00	--	0,75	4,00	--	--	--	15,75	23,00	<b>38,75</b>
3	9,00	--	0,75	2,00	--	--	--	11,75	20,00	<b>31,75</b>
4	11,00	--	0,75	2,00	--	--	--	13,75	22,00	<b>35,75</b>
5	4,00	--	--	0,00	--	--	--	4,00	1,00	<b>5,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>45,00</b>	<b>--</b>	<b>3,00</b>	<b>12,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>60,00</b>	<b>90,00</b>	<b>150,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(11) Observación	6	20
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	3	80

La nota final de la asignatura se obtendrá como la suma ponderada de la nota de prácticas (20%) mas la nota de examen (80%).

La nota de prácticas se obtendrá a través de los cuestionarios que se recogerán al finalizar cada una de las prácticas.

La nota de examen estará compuesta por dos parciales con su correspondiente recuperación (no existe posibilidad de recuperar las prácticas). Estos parciales serán acumulativos, es decir siempre incluirán conceptos desde la primera unidad. Los pesos de los dos parciales serán los siguientes: 50 % para el primer parcial y 50 % para el segundo parcial.

Para el alumnado con dispensa de asistencia, la evaluación se realizará del modo descrito anteriormente con la excepción que los cuestionarios de prácticas se enviarán al profesorado por correo electrónico tras la realización de cada una de las prácticas.

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	100	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 12406      **Nombre:** Ondas electromagnéticas
- 2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 4,50      **--Prácticas:** 1,50      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo Común a la Rama de Telecomunicación      **Materia:** 2-Teoría de la Señal, Comunicaciones y Acústica
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Bachiller Martin, Maria Carmen
- Departamento:** COMUNICACIONES
- 4. Bibliografía**

Fields and waves in communication electronics

Campos y ondas electromagnéticos

Teoría electromagnética : principios y aplicaciones

Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería

Electrodinámica para ingenieros : teoría y problemas

Field and wave electromagnetics

Problemas de campos electromagnéticos II

Campos electromagnéticos

Ramo, Simon | Duzer, Theodore van | Whinnery, John R

Lorrain, Paul | Corson, Dale R

Johnk, Carl T.A

Cheng, David K

Nuño Fernández, Luis | Balbastre Tejedor, Juan

Vicente | Juan Llácer, Leandro | Esteban

González, Héctor

Cheng, David K

Nuño Fernández, Luis | Balbastre Tejedor, Juan

Vicente | Juan Llácer, Leandro

Cogollos Borrás, Santiago | Esteban González,

Héctor | Bachiller Martín, Carmen

**5. Descripción general de la asignatura**

La enseñanza del electromagnetismo en las escuelas de ingeniería requiere de un equilibrio entre los fundamentos teóricos y la resolución de problemas, de modo que el alumno pueda adquirir una destreza suficiente que le permita enfrentarse con los casos reales que surjan en el desempeño de su profesión.

En esta asignatura se estudia el campo electromagnético en régimen permanente sinusoidal, es decir, se estudian las ondas electromagnéticas, tanto su generación como su propagación en espacio libre, en presencia de obstáculos planos y en el interior de guías de onda.

La asignatura pertenece a la materia Teoría de la Señal y Comunicaciones, esta materia dentro del plan de estudios es de gran importancia, ya que sirve de base y soporte a otras materias más específicas de la titulación, tales como Sistemas, redes y servicios de comunicaciones, Tratamiento de señal en comunicaciones y Medios, subsistemas y dispositivos de transmisión.

**6. Conocimientos recomendados**

(12396) Matemáticas I

(12397) Matemáticas II

(12398) Física II

(12399) Física I

(12418) Matemáticas III

Se recomienda dominio de las siguientes herramientas matemáticas: trigonometría, números complejos, cálculo vectorial, derivación e integración de funciones, representación gráfica de funciones y sistemas coordenados.

**7. Competencias**

**Competencias generales y específicas**

C01(ES) Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación

C04(ES) Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

C08(ES) Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores



## 7. Competencias

### Competencias transversales

#### (01) Comprensión e integración

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Se evaluarán los resultados de aprendizaje R1 y R2 (ver descripción). Los resultados de aprendizaje se evaluarán mediante dos actividades a lo largo del curso, durante las prácticas de laboratorio uno de ellos y el otro en uno de los actos de evaluación conjuntos. Se identificarán 3 niveles de consecución del resultado para los resultados de aprendizaje.
- Descripción detallada de las actividades  
R1 Comprender un enunciado que describe una situación, relacionada con los contenidos de la asignatura, lo más realista posible y proponer una solución a la situación que se describe de una forma razonada.  
R2 Comprender el contenido de una clase teórica y explicarlo de forma coherente y didáctica en un informe.
- Criterios de evaluación  
Evaluación R1  
a. No comprende el enunciado.  
b. Comprende el enunciado pero no es capaz de aportar una solución a la situación.  
c. Comprende el enunciado y es capaz de aportar una solución a la situación.  
Evaluación R2  
a. No comprende el contenido de la clase teórica.  
b. Comprende el contenido de la clase teórica pero no es capaz de explicarlo de una forma coherente y didáctica.  
c. Comprende el contenido y es capaz de explicarlo de forma coherente y didáctica.

#### (03) Análisis y resolución de problemas

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Se evaluarán los resultados de aprendizaje R1, R2, R10 y R16 (ver descripción). Los resultados de aprendizaje se evaluarán mediante la resolución de dos problemas a lo largo del curso, durante las prácticas de laboratorio uno de ellos y el otro en uno de los actos de evaluación conjuntos. Se identificarán 3 niveles de consecución del resultado para los resultados de aprendizaje.
- Descripción detallada de las actividades  
R1 - Comprender el problema. Entender de qué datos dispone y qué es exactamente lo que se le pide.  
R2 - Analizar la coherencia de los resultados obtenidos.  
R10 - Ser capaz de escoger las expresiones matemáticas adecuadas al contexto del problema.  
R16 - Ser capaz de resolver problemas de diseño mediante el conocimiento de problemas de análisis.
- Criterios de evaluación  
Evaluación R1  
a. La información identificada es insuficiente o irrelevante.  
b. El alumno identifica la información relevante del problema pero no sabe qué relación tiene con lo que se le pide.  
c. El alumno identifica toda la información relevante de forma organizada e identifica cómo emplearla para resolver lo que se le pide.  
Evaluación R2  
a. No comprueba los resultados ni el procedimiento utilizado. No tiene en cuenta el orden de magnitud esperado de la respuesta.  
b. Realiza una comprobación inadecuada del resultado, o no corrige los errores que detecta.  
c. Realiza una comprobación adecuada del resultado y corrige los posibles errores. Verifica el orden de magnitud esperado de la respuesta.  
Evaluación R10  
a. Selecciona fórmulas que no tienen nada que ver con el resultado a obtener o no selecciona ninguna.  
b. Selecciona fórmulas coherentes pero imposibles de aplicar por falta de tiempo.  
c. Selecciona las fórmulas adecuadas al contexto del problema, sabiendo escoger fórmulas aproximadas cuando sea posible.  
Evaluación R16  
a. No es capaz  
b. Identifica el problema de análisis correspondiente pero no es capaz de emplearlo para la síntesis.  
c. Es capaz de identificar el problema de análisis correspondiente y sabe aplicarlo para la síntesis.

## 8. Unidades didácticas

1. CONCEPTOS BÁSICOS
  1. Sistemas Coordinados
  2. Gradiente, Divergencia y Rotacional
  3. Teoremas
2. ECUACIONES DEL ELECTROMAGNETISMO EN RÉGIMEN PERMANENTE SINUSOIDAL
  1. Notación fasorial

Document signat electrònicament per Documento firmado electrònicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 31/05/2022	2 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUJ6C334SA	<a href="https://sede.upv.es/eVerificador">https://sede.upv.es/eVerificador</a>		

## 8. Unidades didàcticas

2. Notación compleja: materiales
3. Ecuaciones de Maxwell y ecuación de continuidad en notación compleja
4. Corrientes impresas, de conducción y desplazamiento
5. Condiciones de contorno
6. Potencia y energía. Teorema de Poynting
7. Unicidad
8. Ecuaciones de Onda. Potenciales escalar y vector
3. ONDAS PLANAS
  1. Resolución de la Ecuación de Onda en regiones sin fuentes
  2. Parámetros de Propagación
  3. Polarización
  4. Incidencia normal conductor y dieléctrico
  5. Incidencia oblicua conductor y dieléctrico
  6. Propagación en medios imperfectos: pérdidas y efecto pelicular.
4. ONDAS GUIADAS
  1. Introducción
  2. Planteamiento del problema. Modos de propagación
  3. Propiedades de ortogonalidad de los modos.
  4. Características de la propagación: velocidad de grupo, velocidad de fase, dispersión.
  5. Potencia y energía
  6. Medios con pérdidas
  7. Guía de onda rectangular
  8. Cable coaxial
5. PRÁCTICAS
  1. Introducción al laboratorio de radiocomunicaciones.
  2. Parámetros de ondas y osciloscopio
  3. Polarización de ondas planas
  4. Radiación electromagnética
  5. Incidencia de ondas planas
  6. Ondas guiadas

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	3,00	--	--	--	--	--	--	3,00	4,00	7,00
2	7,00	--	--	--	--	--	1,00	8,00	16,00	24,00
3	20,00	--	1,50	--	--	--	3,00	24,50	38,00	62,50
4	15,00	--	1,50	--	--	--	3,00	19,50	32,00	51,50
5	0,00	--	0,00	12,00	--	--	1,00	13,00	3,00	16,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>45,00</b>	<b>--</b>	<b>3,00</b>	<b>12,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>8,00</b>	<b>68,00</b>	<b>93,00</b>	<b>161,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	6	10
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	3	90

Los actos de evaluación del tipo Prueba escrita de respuesta abierta se realizarán en los 2 periodos específicos en cada cuatrimestre fijados por la PAT para la realización de actos de evaluación en aulas grandes y en coordinación de todas las asignaturas, a través de la subdirección de coordinación académica. Dichos actos de evaluación se corresponden con el 90% de la nota, distribuida de la siguiente forma:

1er acto de evaluación, Temas 1, 2 y Parte del Tema 3, 35% de la nota. Se realizará en el primer periodo especificado en la PAT.

2º acto de evaluación, Tema 3 (parte restante) y Tema 4: 40% de la nota, . Se realizará en el segundo periodo especificado en la PAT.

3er acto de evaluación: 15% de la nota atribuible a los conceptos trabajados en prácticas. Se realizará en el segundo periodo especificado en la PAT.





## 10. Evaluación

El 10% de la nota restante se obtendrá del trabajo que se entregará después de las sesiones de prácticas, 6 trabajos de igual peso.

Los tres actos de evaluación se podrán recuperar en un examen de recuperación en las fechas fijadas en la PAT.

En el caso de que un alumno solicite y se le apruebe la dispensa de asistencia a clase, deberá realizar los tres actos de evaluación en las fechas indicadas en la PAT, respecto a las prácticas, se acordará con los profesores de prácticas un procedimiento para su realización online en los casos en que sean posible o en un horario adecuado en el caso en el caso en que no lo sea.

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura.

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	60	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	60	
Práctica Laboratorio	60	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 12407      **Nombre:** Teoría de la Comunicación
- 2. Créditos:** 6,00      **--Teoría:** 4,50      **--Prácticas:** 1,50      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo Común a la Rama de Telecomunicación      **Materia:** 2-Teoría de la Señal, Comunicaciones y Acústica
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Llorente Sáez, Roberto
- Departamento:** COMUNICACIONES
- 4. Bibliografía**

Communication systems : an introduction to signals and noise in electrical communication  
 Problemas de examen de teoría de la comunicación

Communication systems engineering  
 Digital communications : fundamentals and applications  
 Communication systems  
 Sistemas de comunicaciones

Carlson, A. Bruce | Crilly, Paul B

González Salvador, Alberto | Diego Antón, María de | Piñero Sipán, Gema | Sastre Martínez, Jorge  
 Proakis, John G | Salehi, Masoud  
 Sklar, Bernard  
 Haykin, Simon S. (1931-) | Moher, Michael  
 Haykin, Simon S. (1931-)

**5. Descripción general de la asignatura**

Esta asignatura se fundamenta en dos grandes líneas:

1. La teoría de la comunicación que supone la base de los sistemas de comunicación analógicos y digitales.
2. Los principios básicos de la detección de señales y los criterios estadísticos para estimación de los datos transmitidos en un sistema de comunicación digital.

La asignatura comprende una descripción de las formas de onda que se utilizan en comunicaciones, del concepto de modulación de señales, tanto en el dominio temporal como frecuencial, de la forma de transmitir las a través de un canal lineal e invariante, y recibirlas en presencia de ruido aditivo. Las formas de onda descritas pertenecen tanto a modulaciones analógicas: modulaciones lineales y angulares, como a digitales: modulaciones de amplitud, frecuencia y fase. En concreto se analizan las modulaciones analógicas AM, DBL, QAM, FM y PM. Respecto de las modulaciones digitales se analiza la detección óptima en el caso de la modulación digital ASK, incluyendo su multiplexación ortogonal (QAM, OFDM), así como PSK y FSK, haciendo hincapié en las implementaciones binarias OOK, BPSK y BFSK.

La asignatura tiene como objetivo que el alumno sea capaz de analizar las prestaciones del sistema de comunicación evaluando los parámetros más significativos (SNR, BER, etc.) y comprenda las limitaciones teóricas del mismo.

**6. Conocimientos recomendados**

- (12405) Señales y sistemas
- (12420) Probabilidad y señales aleatorias

**7. Competencias**

**Competencias generales y específicas**

- C01(ES) Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación
- CG9(GE) Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- C03(ES) Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica
- C04(ES) Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones
- C05(ES) Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital
- C06(ES) Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora

## 7. Competencias

### Competencias generales y específicas

continua, así como conocer su impacto económico y social

C08(ES) Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores

C15(ES) Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG1(GE) Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden ministerial CIN/352/2009 del 9 de Febrero (competencias específicas), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CG2(GE) Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4(GE) Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CG5(GE) Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

CG6(GE) Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

CG7(GE) Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG8(GE) Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.

C02(ES) Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica

### Competencias transversales

(02) Aplicación y pensamiento práctico

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Prácticas laboratorio

- Descripción detallada de las actividades

Los alumnos deberán realizar prácticas en el laboratorio

- Criterios de evaluación

Redacción de informes

(03) Análisis y resolución de problemas

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Problemas

- Descripción detallada de las actividades

Los alumnos deberán realizar problemas para comprender los contenidos de la asignatura





## 7. Competencias

### Competencias transversales

- Criterios de evaluación
- Prueba escrita de respuesta abierta

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a la Teoría de la Telecomunicación
  1. Presentación
  2. Aplicación de la Teoría de la Comunicación
  3. Representación de señales paso-banda
  4. Señales aleatorias continuas
2. Modulaciones analógicas
  1. Introducción
  2. Modulaciones lineales
  3. Modulaciones angulares (en frecuencia (FM) y en fase (PM))
  4. Multiplex por división en la frecuencia
3. El ruido en las modulaciones lineales y angulares
  1. Introducción
  2. Modelo de sistema de comunicación
  3. Modulación lineal con ruido
  4. Modulación angular con ruido
4. Transmisión digital en banda base
  1. Introducción
  2. Codificación de línea
  3. Modelo de sistema de comunicación digital
  4. Limitaciones en la transmisión
  5. Ruido en comunicaciones digitales banda base
  6. Canales digitales limitados en banda
5. Modulaciones digitales
  1. Introducción
  2. Análisis espectral
  3. Detección coherente de señales binarias
6. Prácticas de Laboratorio
  1. Sesión práctica: Conceptos Básicos de señales aleatorias
  2. Sesión práctica: Modulaciones lineales
  3. Sesión práctica: Modulación en frecuencia (FM)
  4. Sesión práctica: Estudio del efecto umbral en la modulación AM
  5. Sesión práctica: Transmisión digital banda base
  6. Sesión práctica: Modulaciones digitales

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	2,00	--	--	0,00	--	--	--	2,00	4,00	<b>6,00</b>
2	11,00	--	1,00	0,00	--	--	2,00	14,00	25,00	<b>39,00</b>
3	9,00	--	1,00	0,00	--	--	2,00	12,00	20,00	<b>32,00</b>
4	13,00	--	1,00	0,00	--	--	0,00	14,00	25,00	<b>39,00</b>
5	10,00	--	0,00	0,00	--	--	2,00	12,00	20,00	<b>32,00</b>
6	0,00	--	0,00	12,00	--	--	--	12,00	5,00	<b>17,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>45,00</b>	--	<b>3,00</b>	<b>12,00</b>	--	--	<b>6,00</b>	<b>66,00</b>	<b>99,00</b>	<b>165,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA:





### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

#### Descripción

(03) Pruebas objetivas (tipo test)

**Nº Actos**

**Peso (%)**

1

20

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

2

80

Se establece un sistema de evaluación que sigue la planificación de evaluaciones recogidas en el calendario (PAT) que coordina la subdirección de Organización Académica de la ETSIT, incluyendo recuperación en su caso. En cada una de las evaluaciones se plantearán una serie de cuestiones y/o problemas que evaluarán los conocimientos adquiridos. Se realizarán 2 evaluaciones con un peso del 40% de la nota final de la asignatura cada una de ellas. Las prácticas de laboratorio se evalúan mediante prueba objetiva tipo test de valor 20% de la nota final de la asignatura, de acuerdo con el porcentaje de horas planificadas para prácticas sobre el total de la asignatura. Es posible recuperar los actos de evaluación suspendidos manteniendo el peso del acto de evaluación recuperado. Los alumnos con dispensa de asistencia deben realizar las mismas evaluaciones en las mismas fechas que el resto de alumnos y tienen las mismas opciones de recuperación de los actos de evaluación suspendidos.

### 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	Sin impacto académico.
Teoría Seminario	0	No aplica.
Práctica Aula	40	Sin impacto académico.
Práctica Laboratorio	10	La realización de las prácticas es obligatoria para aprobar la asignatura. La asistencia se contabiliza mediante el envío en plazo de la Tarea de PoliformaT correspondiente.
Práctica Informática	0	No aplica.
Práctica Campo	0	No aplica.





- 1. Código:** 12410      **Nombre:** Sistemas microprocesadores
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo Común a la Rama de Telecomunicación      **Materia:** 1-Electrónica
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Ballester Merelo, Francisco José
- Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA
- 4. Bibliografía**

Apuntes de sistemas microprocesadores      Vicente Torres, Francisco Ballester.  
 Transparencias de la asignatura      Francisco Ballester, Vicente Torres  
 Video explicaciones de la asignatura      Vicente Torres, Francisco Ballester

**5. Descripción general de la asignatura**

La asignatura de sistemas microprocesadores introduce al alumno en el funcionamiento de los sistemas electrónicos digitales basados en microprocesador. Partiendo de conocimientos de electrónica digital y fundamentos de computadores, el alumno aprenderá el modelo de programación de un microprocesador avanzado, que será paradigmático con respecto a cualquier microprocesador existente presente o futuro. Asimismo el alumno aprenderá a distribuir recursos de memoria y periféricos dentro del mapa de memoria del microprocesador, ya sean recursos externos o embebidos en el propio circuito integrado. También aprenderá a analizar temporalmente las conexiones del sistema microprocesador, y programar los registros correspondientes para que el sistema sea lo más eficiente posible. Los modos de excepción y depuración también serán explicados para la comprensión del alumno, junto con una breve introducción genérica a los dispositivos de entrada salida. El alumno en el laboratorio aprenderá a trabajar con un sistema microprocesador en lenguaje ensamblador como paso previo a la utilización de lenguajes de alto nivel, para mayor comprensión del funcionamiento interno del mismo, adquiriendo habilidades de programación estructurada y manejo de sistemas de depuración.

**6. Conocimientos recomendados**

(12411) Fundamentos de sistemas digitales  
 (12419) Fundamentos de computadores

**7. Competencias**

**Competencias generales y específicas**

C09(ES) Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CG6(GE) Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4(GE) Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CG5(GE) Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

CG1(GE) Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden ministerial CIN/352/2009 del 9 de Febrero (competencias específicas), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.



## 7. Competencias

### Competencias transversales

#### (05) Diseño y proyecto

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Proyecto de Laboratorio

- Descripción detallada de las actividades

1. Establecer las especificaciones técnicas del diseño y grados de libertad en el mismo a partir del planteamiento del problema a resolver
2. Planificar las acciones a realizar para la consecución de los objetivos propuestos Prever y asignar los tiempos necesarios para completar las acciones previstas.
3. Establecer hitos intermedios durante la ejecución del proyecto

- Criterios de evaluación

Se evaluará de 1 a 4 en función de lo anteriormente descrito, siendo 4 el mayor grado de cumplimiento de la competencia, dentro del documento enviado mediante tarea de poliformaT previo a la entrega del proyecto de laboratorio.

#### (12) Planificación y gestión del tiempo

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Entrega de las prácticas de laboratorio  
Entrega de la planificación del proyecto final  
Entrega del proyecto de laboratorio.

- Descripción detallada de las actividades

se deberá entregar a tiempo en función de la planificación de la asignatura los trabajos parciales solicitados mediante tareas en poliformaT. Asimismo, se deberá entregar en un plazo marcado, el desglose de tareas y plazos temporales del proyecto final de laboratorio, previo a la entrega del proyecto de laboratorio, que deberá cumplir los requisitos funcionales especificado por el profesor.

- Criterios de evaluación

Se evaluará de 1 a 4 en función de lo anteriormente descrito, siendo 4 el mayor grado de cumplimiento de la competencia.

## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a los Microprocesadores
2. Introducción a la programación
3. Conexión con la memoria
4. Procesamiento de las excepciones
5. Unidades funcionales especiales y E/S
6. LAB1. Introducción al proceso de desarrollo y depuración de programas en lenguaje ensamblador
7. LAB2. Juego de instrucciones y modos de direccionamiento básicos
8. LAB3. Subrutinas y estructura modular
9. LAB4. Excepciones
10. LAB5. Trabajo práctico

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	2,00	4,00
2	4,00	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00	8,00
3	12,00	--	2,50	--	--	--	--	14,50	24,00	38,50
4	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	3,00	5,00
5	2,50	--	--	--	--	--	--	2,50	2,50	5,00
6	--	--	--	2,00	--	--	--	2,00	1,50	3,50
7	--	--	--	3,00	--	--	--	3,00	5,00	8,00
8	--	--	--	4,50	--	--	--	4,50	7,00	11,50
9	--	--	--	2,50	--	--	--	2,50	5,00	7,50
10	--	--	--	8,00	--	--	--	8,00	24,00	32,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	<b>--</b>	<b>2,50</b>	<b>20,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>45,00</b>	<b>78,00</b>	<b>123,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA:





**9. Método de enseñanza-aprendizaje**

Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

**10. Evaluación**

**Descripción**

**Nº Actos** **Peso (%)**

(09) Proyecto	1	20
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	4	80

El proyecto corresponderá a un trabajo final de practicas de laboratorio. Dos de las pruebas escritas corresponderán a la evaluación de la teoría de aula, y el resto (2) corresponderán a evaluación continua de prácticas de laboratorio efectuadas en el horario asignado. El peso de la evaluación de la parte práctica y teórica se ajustará en la medida de lo posible a los pesos de la distribución horaria de la asignatura entre laboratorio y aula. Habrá una prueba de recuperación que será voluntaria, en el periodo de recuperación, para subir nota de las dos primeras pruebas escritas. La puntuación de estas dos primeras será invalidada caso de que el alumno se presente a la dicha prueba.

Nota importante: Cualquier caso de copia o intento de la misma en algún acto de evaluación, suplantación de identidad en acto de evaluación o en documento de asistencia a clase, supondrá en suspenso de la asignatura en conjunto con un 0, junto con la elevación del informe a la comisión correspondiente de la ETSIT.

Para los alumnos con dispensa de asistencia la evaluación será la misma que el resto de alumnos.

**11. Porcentaje máximo de ausencia**

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 12411      **Nombre:** Fundamentos de sistemas digitales
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo Común a la Rama de Telecomunicación      **Materia:** 1-Electrónica
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Martínez Millana, Antonio
- Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**4. Bibliografía**

Digital design and computer architecture	Harris, David Money   Harris, Sarah L
Fundamentos de diseño lógico y computadoras (Tema 1 a 6)	Mano, M. Morris
Diseño digital : principios y prácticas	Wakerly, John F
Fundamentos de sistemas digitales	Floyd, Thomas L
Sistemas digitales : principios y aplicaciones	Tocci, Ronald J   Widmer, Neal S   Moss, Gregory L
Verilog HDL : a guide to digital design and synthesis	Palnitkar, Samir

**5. Descripción general de la asignatura**

Esta asignatura realiza una introducción al campo de la electrónica digital desde la tecnología electrónica subyacente hasta el diseño de sistemas combinacionales y secuenciales. La asignatura presenta un enfoque eminentemente práctico, tanto a nivel de diseño como de implementación de circuitos digitales. Es necesario destacar que, siguiendo las últimas tendencias didácticas y demandas del mercado, la asignatura desarrolla una introducción al lenguaje de descripción hardware (HDL) Verilog, no como un punto específico del temario, sino como una herramienta, dado el grado de utilidad y penetración en el sector que ha experimentado.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome

**6. Conocimientos recomendados**

- (12402) Dispositivos electrónicos
- (12410) Sistemas microprocesadores
- (12412) Sistemas digitales programables
- (12419) Fundamentos de computadores

La asignatura es una introducción a la tecnología digital. Es altamente recomendable haber cursado la asignatura de Fundamentos de Computadores para comprender el sistema de codificación binario y la asignatura de Dispositivos Electrónicos para entender el funcionamiento de los transistores (BJT/MOSFET) en modo conmutación. Los contenidos que se desarrollan son fundamentales para seguir las asignaturas de Sistemas Microprocesadores (circuitos decodificadores y memorias) y Sistemas Digitales Programables (diseño y síntesis de sistemas digitales con Verilog).

**7. Competencias**

**Competencias generales y específicas**

- C09(ES) Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados
- CG9(GE) Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- C10(ES) Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.

**Competencias transversales**

- (01) Comprensión e integración
- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia
    - A lo largo de las lecciones teóricas de la asignatura, el profesor desarrollará conceptos para enseñar al alumno a ser capaz de:
      - realizar un procesamiento básico de los contenidos,
      - pensar activamente en la materia,
      - comparar conceptos, principios y teorías,
      - agrupar conceptos según características comunes,
      - sintetizar resultados y conclusiones.



## 7. Competencias

### Competencias transversales

- Descripción detallada de las actividades

Realizar un procesamiento básico de los contenidos: los contenidos de la asignatura se desarrollan a lo largo de las diapositivas de las diversas Unidades Didácticas.

Pensar Activamente en la materia: el profesor preguntará sistemáticamente a los alumnos en clase y espera de ellos cuestiones y dudas sobre cada unidad didáctica.

Comparar conceptos, principios y teorías: se comparan sistemas digitales con analógicos, combinacionales con secuenciales, diversos métodos de conectividad entre circuitos, evolución de los Circuitos Integrados, se comparan diversas posibilidades de diseño de circuitos (esquemas y programación).

Agrupar conceptos: agrupar sistemas combinacionales, secuenciales, memorias, programables; identificar sistemas con mínimos recursos y otros con exceso de recursos.

Sintetizar resultados y conclusiones: los problemas resueltos enseñan cómo sintetizar el aprendizaje y cómo concluir la enseñanza de sistemas digitales en un circuito funcional.

- Criterios de evaluación

La prueba escrita de evaluación incluirá preguntas específicas para evaluar la Competencia Transversal.

Se introducen conceptos relativos a la competencia durante las lecciones teórico-prácticas de la asignatura y se valorará su correcta adquisición mediante preguntas de respuesta abierta y problemas. La nota se entrega junto a la calificación de la prueba de evaluación y queda registrada en PoliformaT para tener un seguimiento objetivo de la valoración final de esta CT.

#### (05) Diseño y proyecto

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Diseño de trabajos con estructura de proyectos, orientados al corto plazo y en torno a ámbitos bastante delimitados o parciales, con pautas marcadas por el profesor.

- Descripción detallada de las actividades

La competencia se desarrollará principalmente durante las sesiones de prácticas de laboratorio de la asignatura, en las que el alumno, en grupos de dos estudiantes o de forma individual, resuelve pequeños proyectos guiados en los que deben trabajar los problemas planteados con una dificultad incremental a lo largo de sesiones de dos horas.

- Criterios de evaluación

Realización de 1 entregable de prácticas en el que se evaluará la competencia en base a la rúbrica institucional de la UPV, nivel 1.

#### (09) Pensamiento crítico

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se pretende analizar y cuestionar la coherencia de información, resultados, conclusiones y otros puntos de vista.

- Descripción detallada de las actividades

Durante el desarrollo de la teoría y prácticas se plantearán situaciones en las que se invite al alumno a analizar la coherencia: ¿Crees que el resultado obtenido en el apartado anterior es realista? ¿Se podría emplear en una aplicación real? ¿Por qué?.

Por ejemplo muchos sistemas complejos se reducen en clase para poder ir adquiriendo destrezas pero el alumno debe comprender que no son casos reales. Se presentan ejemplos de aplicación a la vida real de los contenidos de la asignatura, y se pide a los alumnos que busquen nuevos ejemplos.

- Criterios de evaluación

La prueba escrita de evaluación incluirá preguntas específicas para evaluar la Competencia Transversal.

Se introducen conceptos relativos a la competencia durante las lecciones teórico-prácticas de la asignatura y se valorará su correcta adquisición mediante preguntas de respuesta abierta y problemas. La nota se entrega junto a la calificación de la prueba de evaluación y queda registrada en PoliformaT para tener un seguimiento objetivo de la valoración final de esta CT.

## 8. Unidades didácticas

### 1. INTRODUCCIÓN A LA ELECTRÓNICA DIGITAL

1. Contenidos de la electrónica digital
2. Ejemplos de sistemas digitales
3. Ámbito de aplicación
4. Objetivos del curso

### 2. CIRCUITOS LÓGICOS

1. Álgebra de Boole
2. Puertas lógicas
3. Simplificación de expresiones lógicas
4. Laboratorio. Práctica 1: Tecnología electrónica para sistemas digitales (2h)

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 31/05/2022	2 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUVL0Z1Y7K	<a href="https://sede.upv.es/eVerificador">https://sede.upv.es/eVerificador</a>		



## 8. Unidades didácticas

### 3. FAMILIAS LÓGICAS

1. Estructura interna de una Puerta Lógica
2. Características Estáticas y Dinámicas
3. Estructuras CMOS y TTL
4. Salidas Colector/Drenador Abierto
5. Salidas Alta Impedancia
6. Laboratorio. Práctica 2: Introducción a Quartus (2h)

### 4. CIRCUITOS-SUBSISTEMAS COMBINACIONALES

1. Generador/Comprobador de paridad
2. Comparador binario
3. Multiplexor
4. Codificador
5. Decodificador
6. Sumador/Restador
7. Diseño de Sistemas Combinacionales con Verilog
8. Laboratorio. Práctica 3: Diseño de Subsistemas Combinacionales con Verilog HDL (2h).

### 5. BIESTABLES

1. Introducción
2. Biestable R-S
3. Latch y Flip-Flops
4. Flip-Flop D
5. Otros Tipos de Flip-Flops: T y J-K
6. Síntesis de biestables
7. Parámetros. Hojas técnicas
8. Introducción al Diseño de Sistemas Secuenciales con Verilog
9. Laboratorio. Práctica 4: Circuitos Biestables. Simulación de sistemas digitales en Quartus (2h).

### 6. CIRCUITOS-SUBSISTEMAS SECUENCIALES

1. Registros de desplazamiento
2. Introducción a las Máquinas Secuenciales Síncronas
3. Contadores
4. Circuitos Generadores y Detectores de Secuencias
5. Ejemplos de Diseño Secuencial con Verilog
6. Laboratorio. Práctica 5: Diseño y síntesis de Sistemas Secuenciales: El contador. (2h).

### 7. DISPOSITIVOS LOGICOS PROGRAMABLES

1. Estructuras Plano AND/OR
2. Dispositivos ROM
3. Dispositivos PLA
4. Dispositivos PAL
5. Dispositivos CPLD
6. Laboratorio. Práctica 6: Diseño y síntesis de Sistemas Secuenciales: El Registro de desplazamiento. (2h).

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Las 6 sesiones de LABORATORIO son de 2h cada una. Las prácticas están relacionadas con los contenidos de teoría y son autocontenidas. Se dispondrá de un guion para cada práctica que contendrá ejercicios y cálculos a realizar con anterioridad a la práctica de laboratorio, así como el trabajo a desarrollar en el laboratorio. El trabajo en el laboratorio consistirá en el montaje, programación y recogida de datos según las pautas que indique el guion y el profesor.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	1,00	2,00	--	--	0,25	4,25	3,00	7,25
2	5,00	--	1,00	2,00	--	--	0,25	8,25	12,00	20,25
3	2,00	--	1,00	0,00	--	--	0,25	3,25	5,00	8,25
4	5,00	--	2,00	2,00	--	--	0,25	9,25	12,00	21,25
5	2,00	--	1,00	2,00	--	--	0,25	5,25	6,00	11,25
6	5,50	--	3,50	4,00	--	--	0,25	13,25	25,00	38,25
7	2,00	--	1,00	0,00	--	--	0,25	3,25	5,00	8,25
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	<b>--</b>	<b>10,50</b>	<b>12,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>1,75</b>	<b>46,75</b>	<b>68,00</b>	<b>114,75</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA:





## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	3	90
(05) Trabajos académicos	1	4
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	6	6

Parte Teórica (peso total: 70% de la asignatura)

- Examen escrito Parcial 1 (30%): una prueba de preguntas de respuesta abierta que representa el 50% aproximado de los contenidos teórico-prácticos de la asignatura.

- Examen escrito Parcial 2 (40%), se realiza al final de la asignatura. Representa el resto de contenidos teórico-prácticos de la asignatura.

Los exámenes escrito se realizarán en los días establecidos en el Calendario de la Escuela.

Parte Práctica (peso total: 30% de la asignatura)

- Evaluación de las prácticas (20%): se realiza mediante un examen de Laboratorio en las fechas indicadas por el calendario académico de la escuela.

- Observación (10%). Se realizará una prueba tipo test previa a cada práctica que tendrá el peso de 1% sobre la calificación global, y un entregable de prácticas correspondiente a la práctica 6 que tendrá el peso de 4%.

Recuperación (peso total 90%):

En el período de recuperación establecido por la Escuela, se realizarán los exámenes de recuperación de teoría para cada ítem de evaluación cuyo peso es superior al 20%, es decir el Parcial 1(30%) y Parcial 2(40%).

La tareas de Observación, el entregable y el examen de prácticas no son recuperables ya que pertenece a la evaluación continua.

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final que integrará todos los contenidos teórico-prácticos y que corresponderá al 100% de la calificación de la asignatura.

En el caso de dispensa de asistencia, el alumno deberá realizar los exámenes de la misma forma que el resto de compañeros de la asignatura y en las mismas fechas. Con motivos excepcionales, en caso de dispensa de asistencia con imposibilidad de acceso a la UPV, el alumno realizará los exámenes utilizando las plataformas de acceso PoliFormaT y MS Teams junto con el software de laboratorio instalado en PoliLabs o en el PC personal del estudiante, realizando la entrega del examen de laboratorio mediante la plataforma PoliFormaT.

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Seminario	0	
Práctica Laboratorio	17	La ausencia máxima permitida es una de las 6 sesiones de prácticas. Se pasará parte de asistencia en todos los grupos de prácticas de laboratorio
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 12412      **Nombre:** Sistemas digitales programables
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo Común a la Rama de Telecomunicación      **Materia:** 1-Electrónica
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Aliaga Varea, Ramón José
- Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**4. Bibliografía**

A Verilog HDL primer	Bhasker, J
Prácticas de diseño sobre FPGAs con Quartus II	Colom Palero, Ricardo José   Gadea Gironés, Rafael   Cerdá Boluda, Joaquín   Herrero Bosch, Vicente   Ramos Peinado, Germán   Larrea Boluda, Joaquín
Verilog HDL : a guide to digital design and synthesis	Palnitkar, Samir
Verilog digital computer design : algorithms into hardware	Arnold, Mark Gordon
FPGAs : instant access	Maxfield, Clive
Advanced FPGA design : architecture, implementation, and optimization	Kilts, Steve
Application-specific integrated circuits	Smith, Michael John Sebastian
Semiconductor manufacturing technology	Quirk, Michael   Serda, Julian

**5. Descripción general de la asignatura**

Actualmente la mayor parte de la electrónica digital se materializa mediante el uso de dispositivos programables, que permiten la actualización o mejora de los diseños sin necesidad de modificar el hardware. En esta asignatura llevaremos a la práctica el diseño e implementación de sistemas digitales basados en dispositivos programables. Para ello utilizaremos las técnicas más actuales de diseño mediante el uso de los lenguajes de descripción de hardware (HDLs).

En la parte teórica de la asignatura, que abarca 2,3 créditos de teoría y prácticas de aula, cubriremos los siguientes puntos:

1. Verilog HDL para diseño y simulación
2. Verificación de sistemas digitales
3. Dispositivos programables
4. Diseño de máquinas de estados finitos
5. Estructuración de sistemas digitales

En la parte práctica de la asignatura, que abarca 2,2 créditos de prácticas de laboratorio, realizaremos 4 proyectos estructurados con complejidad incremental y los implementaremos mediante dispositivos programables:

1. Diseño de un juego de luces
2. Diseño de un controlador de video
3. Diseño de un controlador de motor paso a paso
4. Diseño de un interfaz para pantalla táctil

Siguiendo las últimas tendencias docentes, introduciremos desde el primer momento el trabajo con lenguajes de descripción hardware y la implementación de diseños en dispositivos programables. Esto le otorga a la asignatura un enfoque vanguardista, en tanto que los alumnos se familiarizan desde el primer momento con las herramientas de diseño que se utilizan profesionalmente hoy en día.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

**6. Conocimientos recomendados**

- (12411) Fundamentos de sistemas digitales
- (12419) Fundamentos de computadores

Se asumirá que los estudiantes son capaces de:

- Realizar operaciones básicas con aritmética binaria, incluyendo:
  - \* Convertir entre expresiones decimal, binaria y hexadeximal de números enteros
  - \* Sumar y multiplicar números enteros en binario
  - \* Operar con números enteros con signo en complemento a dos
- Identificar los elementos básicos de un circuito digital: puertas lógicas y biestables
- Identificar la diferencia entre sistemas combinacionales y secuenciales



## 6. Conocimientos recomendados

- Diseñar circuitos combinacionales básicos (multiplexores, decodificadores, sumadores...)
- Diseñar circuitos secuenciales básicos (registros de desplazamiento, contadores...)
- Implementar los circuitos arriba reseñados en Verilog
- Diseñar máquinas de estados de Moore sencillas

## 7. Competencias

### Competencias generales y específicas

C03(ES) Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica

C09(ES) Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados

CG4(GE) Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

C10(ES) Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.

### Competencias transversales

(05) Diseño y proyecto

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Aprendizaje orientado a proyectos
- Descripción detallada de las actividades  
Se plantea la realización de diseños digitales que los alumnos deben resolver. La unión de estos diseños llevará a la obtención de un proyecto en el que deberán aportar también creatividad e iniciativa.
- Criterios de evaluación  
Redacción de informes

## 8. Unidades didácticas

- Verilog HDL para diseño y simulación
  - Dominios y niveles de modelización
  - El lenguaje Verilog
  - Concurrencia
  - Verilog para síntesis
- Verificación lógica de sistemas digitales
  - Planificación de la verificación
  - Estructura del testbench
  - Verilog para verificación
- Dispositivos programables
  - Dispositivos programables
  - Verificación física sobre FPGA
- Diseño de máquinas de estados finitos
  - Máquinas de Mealy y de Moore
  - Síntesis de máquinas de estados
  - Máquinas de estados en Verilog
- Estructuración de sistemas digitales
- Proyecto 1: Diseño de un juego de luces
- Proyecto 2: Diseño de un controlador de video
- Proyecto 3: Diseño de un controlador de motor paso a paso
- Proyecto 4: Diseño de un interfaz para pantalla táctil

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	6,00	--	0,00	0,00	--	--	1,00	7,00	12,00	19,00
2	3,00	--	0,00	0,00	--	--	1,00	4,00	3,00	7,00
3	3,00	--	0,00	0,00	--	--	1,00	4,00	3,00	7,00
4	6,00	--	0,00	0,00	--	--	1,50	7,50	12,00	19,50





### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
5	4,50	--	0,50	0,00	--	--	1,50	6,50	10,00	16,50
6	--	--	--	4,00	--	--	--	4,00	8,00	12,00
7	--	--	--	8,00	--	--	--	8,00	16,00	24,00
8	--	--	--	6,00	--	--	--	6,00	12,00	18,00
9	--	--	--	4,00	--	--	--	4,00	8,00	12,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	<b>--</b>	<b>0,50</b>	<b>22,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>6,00</b>	<b>51,00</b>	<b>84,00</b>	<b>135,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

Descripción	Nº Actos	Peso (%)
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	2	47,5
(09) Proyecto	4	35
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	6	17,5

Parte teórica (peso total 35%):

- Prueba objetiva (15%): Test sobre los conceptos teóricos cubiertos en la primera mitad del curso, a realizar en las fechas indicadas por el calendario académico.
- Prueba escrita de respuesta abierta (17.5%): Examen de desarrollo sobre los temas cubiertos en la segunda mitad del curso, a realizar en las fechas indicadas por el calendario académico.
- Pruebas objetivas (2.5%): Cinco tests a realizar online acerca de los contenidos de las prácticas de laboratorio. Se realizarán en fechas prefijadas que se indicarán al comienzo del curso.

Parte práctica (peso total 65%):

- Proyecto (35%): Entregas de los proyectos correspondientes a los diseños realizados en las prácticas de laboratorio. Se realizarán en fechas prefijadas que se indicarán al comienzo del curso.
- Prueba práctica (30%): Examen de laboratorio a realizar en las fechas indicadas por el calendario académico.

Recuperación:

Se realizarán exámenes de recuperación correspondientes al primer parcial (prueba objetiva 15%) y al examen de laboratorio (prueba práctica 30%) en las fechas indicadas por el calendario académico. El resto de actos de evaluación se consideran parte de la evaluación continua y no son recuperables. Solo podrán acudir a los actos de evaluación de recuperación aquellos alumnos que hayan suspendido la asignatura mediante las convocatorias ordinarias. La nota obtenida en cada examen de recuperación sustituirá a la obtenida en la prueba ordinaria, en su caso.

No procede la evaluación alternativa en el caso de dispensa de asistencia. Los alumnos que tengan concedida la dispensa de asistencia tendrán el mismo sistema de evaluación que el resto de alumnos.

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura.

### 11. Porcentaje máximo de ausencia

Actividad	Porcentaje	Observaciones
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	20	En caso de no cumplir con la asistencia a prácticas, la valoración de los Proyectos de laboratorio se verá reducida en un 50% (salvo alumnos con dispensa).
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 12414      **Nombre:** Arquitecturas Telemáticas
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 1,50      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo Común a la Rama de Telecomunicación      **Materia:** 3-Telemática
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Beneit Mayordomo, Pablo Alberto
- Departamento:** COMUNICACIONES
- 4. Bibliografía**

Computer networking : a top-down approach featuring the internet	Kurose, James F   Ross, Keith W
The TCP/IP guide : a comprehensive, illustrated internet protocols reference	Kozierok, Charles M
Data and computer communications	Stallings, William
Computer networking with internet protocols and technology	Stallings, William
Comunicaciones y redes de computadores	Stallings, William
Internetworking with TCP/IP . Volume I, Principles, protocols, and architecture	Comer, Douglas E
Redes de comunicación : conceptos fundamentales y arquitecturas básicas	León-García, Alberto   Widjaja, Indra

**5. Descripción general de la asignatura**

Las redes de conmutación de paquetes y su arquitectura constituyen el eje temático de esta asignatura. Los conceptos de fundamentales de las redes de datos, sus principales problemas y soluciones, los servicios de transporte extremo a extremo, así como la utilización eficiente por parte de los equipos terminales son objeto de estudio.

Para abordar estos objetivos, se estudia la red Internet como la red transporte de datos de mayor penetración socio-económica actual y futura; describiendo conceptos, sistemas que la constituyen y protocolos que operan, poniendo énfasis en los que corresponden al transporte de datos extremo a extremo, y que dan nombre a la arquitectura que sustenta dicha red: TCP/IP.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are especially welcome.

**6. Conocimientos recomendados**

(12416) Fundamentos de Telemática

Para abordar esta asignatura son necesarios conocimientos básicos sobre protocolos de comunicaciones, arquitecturas de protocolos y conmutación de paquetes que se trabajan en la asignatura Fundamentos de Telemática del curso anterior. También es interesante el pensamiento computacional que se adquiere al estudiar programación, así como conocimientos básicos sobre las arquitecturas de computadores y los sistemas operativos.

**7. Competencias**

**Competencias generales y específicas**

- C01(ES) Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación
- CG6(GE) Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
- C03(ES) Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica
- C04(ES) Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones
- C06(ES) Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social
- C07(ES) Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación
- C12(ES) Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces



## 7. Competencias

### Competencias generales y específicas

de comunicaciones

C13(ES) Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia

C14(ES) Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico

C15(ES) Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG1(GE) Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden ministerial CIN/352/2009 del 9 de Febrero (competencias específicas), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CG2(GE) Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG4(GE) Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CG5(GE) Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

C02(ES) Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica

### Competencias transversales

(04) Innovación, creatividad y emprendimiento

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

a) Clase sobre una herramienta metodológica para el emprendimiento.

b) Problemas en clase y prácticas de laboratorio.

- Descripción detallada de las actividades

a) Los estudiantes deberán visionar una clase grabada, donde se describirá la utilización del lienzo CANVAS como herramienta para el análisis y/o definición de un modelo de negocio (emprendimiento) alrededor de una aplicación telemática. Posteriormente, por equipos, los estudiantes deberán realizar una propuesta de creación de un negocio sobre un servicio/aplicación/producto tecnológico y desarrollar el correspondiente lienzo canvas.

b) Durante las clases y dentro de las prácticas de laboratorio se propondrán actividades que trabajarán la innovación y/o creatividad.

- Criterios de evaluación

a) Los lienzos serán evaluados por los profesores que determinarán la calificación.

b) Para evaluar se utilizará la observación, cuestiones concretas dentro de los guiones de las prácticas y en los exámenes. Podrá utilizarse la evaluación entre iguales en alguna actividad.

(13) Instrumental específica

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Prácticas de laboratorio

- Descripción detallada de las actividades

Las prácticas de laboratorio se realizan utilizando distintas herramientas software de importante utilización en el ámbito profesional del Ingeniero Técnico de Telecomunicación: monitorización de paquetes y simulación de redes. Cada práctica tiene sus objetivos particulares, pero en todas ellas el uso adecuado de la herramienta es una parte importante.

- Criterios de evaluación

La propia evaluación de cada práctica incluirá la evaluación sobre el uso de la herramienta utilizada y ésta calificación se trasladará a la evaluación de la competencia transversal.



## 8. Unidades didácticas

1. Introducción a las redes de datos e Internet
    1. Redes de datos e Internet. Proveedores de servicio de Internet (ISP) y redes de acceso.
    2. Arquitectura de Protocolos TCP/IP.
    3. Nucleo de la red Internet: routers y pasarelas. Conmutación de paquetes datagrama vs circuito virtual.
    4. Extremos de la red Internet: servicio con conexión (TCP) y sin conexión (UDP). Multiplexación de aplicaciones sobre IP: puertos. Sockets.
  2. Direccionamiento y organización jerárquica de la red
    1. Datagrama IPv4. Direccionamiento.
    2. Diseño y organización de la red: subredes y superredes.
    3. Consideraciones adicionales sobre direccionamiento: direcciones físicas y ARP, direcciones públicas vs privadas y NAT.
    4. IPv6. Comparativa con IPv4.
  3. Encaminamiento en redes de conmutación de paquetes
    1. Función de encaminamiento. Tablas de encaminamiento IP.
    2. Forwarding y tránsito de los paquetes en Internet.
    3. Algoritmos de control de encaminamiento.
    4. Encaminamiento a más de un destino.
  4. Transporte de datos sobre la red Internet: protocolos UDP y TCP
    1. Servicio de transporte sin conexión: protocolo UDP
    2. Servicio de transporte orientado a conexión: protocolo TCP
3. Funciones de control y gestión de la conexión en TCP
4. Transferencia de datos: control de flujo y temporización.
  5. Control de la congestión: temporización y ventana de congestión.
  5. Práctica 1.1: (PT1) Herramienta de simulación. Simulación de redes y configuración IP
  6. Práctica 1.2: (PT2) Herramienta de simulación. Encaminamiento con IP
  7. Práctica 2.1: (WS1) Herramienta de monitorización de protocolos. Usos y utilidades.
  8. Práctica 2.2: (WS2) Herramienta de monitorización de protocolos. Estudio y análisis de protocolos y capturas.

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	2,00	--	--	--	--	--	0,50	2,50	1,00	3,50
2	10,00	--	2,50	0,00	--	--	1,50	14,00	24,00	38,00
3	10,00	--	2,00	--	--	--	1,50	13,50	24,00	37,50
4	8,00	--	2,50	0,00	--	--	1,50	12,00	20,00	32,00
5	0,00	--	--	2,00	--	--	0,10	2,10	1,00	3,10
6	--	--	0,00	2,00	--	--	0,50	2,50	3,00	5,50
7	--	--	0,00	2,00	--	--	0,10	2,10	1,00	3,10
8	0,00	--	--	2,00	--	--	0,50	2,50	3,00	5,50
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>7,00</b>	<b>8,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>6,20</b>	<b>51,20</b>	<b>77,00</b>	<b>128,20</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

Descripción	Nº Actos	Peso (%)
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	6	60
(05) Trabajos académicos	1	4
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	6	36

1.- Partes y pesos en evaluación ordinaria (continua):

- Trabajo académico en grupo: 4% (n\_tr). Se evalúa competencia transversal UPV CT04.

- 2 prácticas de laboratorio: 9% + 9% (n\_pr1, n\_pr2). Trabajan/refuerzan contenidos propios de la asignatura a través de 2 herramientas de uso profesional. Se evalúa competencia transversal UPV CT13. Hay 2 sesiones/práctica. Un examen PoliformaT durante cada sesión con su peso específico.

- 2 exámenes de teoría y problemas (TyP): 39% + 39% (n\_tp1, n\_tp2). Exámenes comunes a todos los grupos en fechas fijadas por la PAT.

\* Sin perjuicio de otras sanciones que las autoridades académicas consideren, la copia, plagio o cualquier actividad contraria a la honestidad académica (Normativa de Integridad Académica, NIA) conllevará un 0 en la parte en evaluación y, en



## 10. Evaluación

consecuencia, la pérdida del derecho a la evaluación continua.

### 2.- Recuperación:

- no hay recuperación ni del trabajo académico ni de las prácticas de laboratorio (sólo en caso de ausencia justificada).
- cada uno de los 2 exámenes de TyP podrán recuperarse en una fecha coordinada por el centro, manteniendo los pesos. (nr\_tp1, nr\_tp2)
- en la misma fecha, habrá una única prueba de recuperación final TyP: 78% (nrf\_tp)
- el estudiante puede realizar los exámenes de recuperación para mejorar la nota: prevalecerá la nota última obtenida.
- en situación extraordinaria (NIA), la recuperación extraordinaria tendrá constará del examen final TyP y un examen de la parte de prácticas. (nre\_tp, nre\_pr)

\* Las faltas de honestidad académica (NIA) en las pruebas de recuperación conllevará una calificación de un 0 en la asignatura (sin perjuicio de otras sanciones que las autoridades académicas consideren)

### 3.- Consideraciones de asistencia, evaluación continua y notas mínimas:

- La ausencia a sesiones de prácticas (debidamente justificada) debe recuperarse en la sesión de otro grupo.
- DISPENSA de ASISTENCIA: el reducido número de horas de prácticas y la flexibilidad de horarios de sesiones para la realización, permite que los estudiantes con dispensa de asistencia tengan el MISMO SISTEMA de EVALUACIÓN que los que no tienen esa dispensa.

Al objeto de potenciar la evaluación continua y para evitar desequilibrios entre partes (incluso el abandono de alguna de las partes), se introducen en el cálculo de la nota unos coeficientes de equilibrio:

- ce\_tp1, ce\_tp2, ce\_pr1, ce\_pr2 y ce\_tr, que corresponden respectivamente con las 2 partes de teoría y problemas (\_tp), las 2 prácticas (\_pr) y el trabajo académico (\_tr).
- el valor de cada coeficiente depende de la nota obtenida en cada parte evaluada:  
 $ce_i = 1$ , si  $n_i \geq 4$   
 $ce_i = 0,8 + 0,05 \cdot n_i$ , si  $4 > n_i \geq 1$   
 $ce_i = 0,85 \cdot n_i$ , si  $n_i < 1$
- estos 5 coeficientes se agrupan en uno:  $cef = ce_{tp1} \cdot ce_{tp2} \cdot ce_{pr1} \cdot ce_{pr2} \cdot ce_{tr}$

\* Si la evaluación es menor a un 20% de la asignatura, tendrá una calificación final de NO PRESENTADO

### 4.- Cálculo de la nota

Antes de la recuperación:

NEC (nota de evaluación continua) =  $cef \cdot (0,39 \cdot n_{tp1} + 0,39 \cdot n_{tp2} + 0,09 \cdot n_{pr1} + 0,09 \cdot n_{pr2} + 0,04)$

Si  $NEC \geq 5$ , entonces NOTA FINAL = NEC

Si no ( $NEC < 5$ ), tiene que ir a recuperación. Salvo que tenga que presentarse a la recuperación extraordinaria, el estudiante decide si recupera una sola parte de teoría y problemas o recupera las dos partes.

Después de la recuperación:

- Si se presenta a recuperar(/mejorar) una de las partes de teoría y problemas  
 $n_{tp1} = nr_{tp1}$  ó  $n_{tp2} = nr_{tp2}$ , según la parte recuperada  
NOTA FINAL =  $cef \cdot (0,39 \cdot n_{tp1} + 0,39 \cdot n_{tp2} + 0,09 \cdot n_{pr1} + 0,09 \cdot n_{pr2} + 0,04)$
- Si se presenta a recuperar(/mejorar) toda la teoría y problemas  
NOTA FINAL =  $ce_{pr1} \cdot ce_{pr2} \cdot ce_{tr} \cdot (0,78 \cdot nrf_{tp} + 0,09 \cdot n_{pr1} + 0,09 \cdot n_{pr2} + 0,04)$
- Si se presenta a la recuperación extraordinaria  
 $nre_{tp} = nrf_{tp}$   
NOTA FINAL =  $0,78 \cdot nre_{tp} + 0,18 \cdot nre_{pr} + 0,04 \cdot n_{tr}$

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Práctica Laboratorio	25	Las PL son obligatorias y su no realización tiene efectos en la calificación (ver sistema de evaluación). Las ausencias deberán justificarse y las sesiones de prácticas deberán recuperarse en alguna sesión de otro grupo.





- 1. Código:** 12415      **Nombre:** Redes Telemáticas
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 3,00      **--Prácticas:** 1,50      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo Común a la Rama de Telecomunicación      **Materia:** 3-Telemática
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Martínez Bauset, Jorge
- Departamento:** COMUNICACIONES

**4. Bibliografía**

Redes de comunicaciones	Martínez Bauset, Jorge
Digital telephony	Bellamy, John C
Modeling and analysis of telecommunications networks [electronic resource]	Hayes, Jeremiah F.   Babu, Thimma V. J. Ganesh
Signaling system #7	Russell, Travis

**5. Descripción general de la asignatura**

La asignatura se ha planificado como una introducción a las Redes Telemáticas. Se estudian los elementos funcionales que componen la red y sus relaciones. Se estudia el proceso de digitalización de las señales, en particular la de voz. Se analiza el funcionamiento de los conmutadores de circuitos, se evalúan sus prestaciones y se estudian alternativas para su diseño. Se introducen los conceptos básicos de teletráfico y se aplican al análisis, dimensionado y planificación de las redes telemáticas. Finalmente, se describen aspectos genéricos relacionados con la arquitectura de estas redes y la señalización.

**6. Conocimientos recomendados**

(12420) Probabilidad y señales aleatorias

**7. Competencias**

**Competencias generales y específicas**

- C01(ES) Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación
- CG6(GE) Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
- C03(ES) Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica
- C04(ES) Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones
- C06(ES) Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social
- C07(ES) Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación
- C12(ES) Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones
- C13(ES) Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia
- C14(ES) Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico
- CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CG1(GE) Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de



## 7. Competencias

### Competencias generales y específicas

telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden ministerial CIN/352/2009 del 9 de Febrero (competencias específicas), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

CG2(GE) Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4(GE) Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CG5(GE) Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

C02(ES) Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica

### Competencias transversales

(01) Comprensión e integración

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Problemas

- Descripción detallada de las actividades

El alumno debe ser capaz de explicar con sus propias palabras los conceptos clave que se introducen en la asignatura, así como la relación entre los mismos. El alumno debe ser capaz de utilizar de forma integrada un conjunto de conceptos que permitan comprender un problema, y ayudar a formular posibles soluciones del mismo.

- Criterios de evaluación

Mediante rúbrica

## 8. Unidades didácticas

1. ASPECTOS GENERALES DE LAS REDES TELEMÁTICAS
2. ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE REDES DE INTERCONEXIÓN DIGITALES
  1. Conmutación Espacial.
  2. Conmutación Temporal.
  3. Conmutación Bidimensional.
3. ANÁLISIS DE TRÁFICO. INTRODUCCIÓN AL DIMENSIONADO
  1. Introducción a los sistemas de espera
  2. Procesos de nacimiento y muerte
  3. Modelos Markovianos de colas
  4. Sistemas de pérdidas
4. REDES TELEMÁTICAS: ARQUITECTURA Y SEÑALIZACIÓN

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	1,00	--	--	--	--	--	--	1,00	2,00	3,00
2	10,00	--	7,00	--	--	--	--	17,00	28,00	45,00
3	13,00	--	8,00	--	--	--	--	21,00	35,00	56,00
4	6,00	--	--	--	--	--	--	6,00	4,00	10,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>30,00</b>	<b>--</b>	<b>15,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>45,00</b>	<b>69,00</b>	<b>114,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

(03) Pruebas objetivas (tipo test)

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

Nº Actos      Peso (%)

2                      70

2                      30

El temario de la asignatura está dividido en dos partes: Conmutación y Teletráfico.





## 10. Evaluación

Se realizarán 4 actos de evaluación ordinarios.

Para cada parte de la asignatura, se realizarán dos actos de evaluación ordinarios: uno de carácter teórico, y otro de aplicación práctica.

Adicionalmente, se realizará un acto de recuperación.

Los actos de evaluación ordinarios, y el de recuperación, se realizarán en las fechas que señale la ERT.

En caso de que la evaluación no fuese presencial, el método de evaluación podría verse alterado, pero siempre cumpliendo las directrices de la Normativa de Régimen Académico y Evaluación del Alumnado.

El sistema de evaluación para los estudiantes con dispensa de asistencia será el mismo que el de los estudiantes sin dispensa.

Los profesores de la asignatura velarán ¿por el cumplimiento de las condiciones de realización de los actos de evaluación, para garantizar su desarrollo en condiciones de igualdad y respeto a la legalidad. En particular, velará porque no se utilicen medios y no se desarrollen actos fraudulentos que vulneren el carácter individual de aquellas pruebas que así lo requieran¿ (artículo 15.2, Normativa de Integridad Académica del Alumnado de la UPV, [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/145577/BOUPV%20134\\_28.pdf](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/145577/BOUPV%20134_28.pdf), en adelante NIA).

Durante la realización de un acto de evaluación no está permitido tener ningún dispositivo electrónico, ni ningún tipo de información escrita o gráfica. Quedan exceptuados de esta prohibición los dispositivos médicos y los utilizados por personas con dificultades sensoriales que hayan sido prescritos o recomendados por el profesional correspondiente, así como los que hayan sido instalados en el aula por indicación o con el conocimiento de la ETSIT. También queda excluida la calculadora, cuando está se permita de forma expresa.

El incumplimiento de esta prescripción, o cualquier otro comportamiento fraudulento en la realización de un acto de evaluación, comportará las consecuencias académicas previstas en la NIA o en la Guía Docente de la asignatura, sin perjuicio de las sanciones disciplinarias previstas en la recientemente aprobada Ley de Convivencia Universitaria, <https://www.boe.es/boe/dias/2022/02/25/pdfs/BOE-A-2022-2978.pdf>.

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 12417      **Nombre:** Acústica
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 1-Módulo Común a la Rama de Telecomunicación      **Materia:** 2-Teoría de la Señal, Comunicaciones y Acústica
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Sánchez-Dehesa Moreno-Cid, José
- Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA

**4. Bibliografía**

Ingeniería acústica : teoría y aplicaciones	Möser, Michael   Barros, José Luis
Ingeniería acústica	Recuero López, Manuel
Acoustics	Beranek, Leo Leroy   Acoustical Society of America
Fundamentals of acoustics	Frey, Austin R   Kinsler, Lawrence E   Coppens, Alan B   Sanders, James V

**5. Descripción general de la asignatura**

Fundamentos de acústica: sonido, ecuación de onda, fenómenos de radiación, transmisión y recepción de ondas acústicas.  
Acústica fisiológica y medida del ruido.  
Aplicaciones generales: micrófonos, altavoces y sonorización de recintos.

This subject is an "English Friendly Course" (EFC). As an EFC, the lecturers are willing to tutor, conduct examinations and/or accept papers in English, although classes are taught in Spanish. It means that this is a subject where international students with a basic level of Spanish (usually A2), who manage much better in English, are welcome.

**6. Conocimientos recomendados**

- (12396) Matemáticas I
- (12397) Matemáticas II
- (12398) Física II
- (12399) Física I
- (12404) Teoría de Circuitos
- (12406) Ondas electromagnéticas

**7. Competencias**

**Competencias generales y específicas**

C08(ES) Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CG7(GE) Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4(GE) Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**Competencias transversales**

- (07) Responsabilidad ética, medioambiental y profesional
- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia  
Nos centraremos en evaluar la responsabilidad ética del alumno en cuanto que esta inmerso en una comunidad con normas establecidas.
  - Descripción detallada de las actividades  
Se evaluará el cumplimiento de las normas establecidas para un correcto desarrollo del curso



## 7. Competencias

### Competencias transversales

- Criterios de evaluación

Al alumno se le asignara la maxima nota de entrada. Esta nota se podra aminorar a medida que se vayan incumpliendo las siguientes normas:

- Asistencia a clases tanto de teoría como prácticas
- Puntualidad en la asistencia a clase y al laboratorio
- Cumplimiento de las normas de uso de material en el laboratorio
- Cumplimiento del plazo de entrega de las memorias, trabajos o actividades que se realicen

(13) Instrumental específica

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Los aspectos asociados a esta competencia transversal se trabajaran en las sesiones practicas de laboratorio de la asignatura.

- Descripción detallada de las actividades

Los alumnos deberan realizar por grupos, y a lo largo de la asignatura las siguientes practicas:

- 1) velocidad y atenuacion del sonido
- 2) Directividad e interferencias
- 3) Tubo de Kundt
- 4) Medida del ruido: sonometro

- Criterios de evaluación

Los resultados de aprendizaje de los alumnos (por grupos de trabajo) asociados a esta competencia transversal se evaluaran mediante estas actividades. Las evidencias seran las memorias de las prácticas y rubricas basadas en la observación del profesor. A partir de la combinación de dichas evidencias, se realizará la evaluación de los alumnos matriculados en la asignatura.

Los resultados de aprendizaje a evaluar y los niveles de desempeño alcanzado en cada uno de ellos serán los indicados por las directrices de la Universidad Politécnica de Valencia para esta competencia.

## 8. Unidades didácticas

1. Fundamentos de Acústica

1. Introducción a la acústica
2. Introducción a las vibraciones y ondas
3. Ondas acústicas de volumen en fluidos y gases

2. Acústica fisiológica y medida del ruido

1. Acústica fisiológica
2. Fuentes de ruido y su medida

3. Aplicaciones generales

1. Micrófonos
2. Altavoces, cajas, bocinas y filtros
3. Acústica en recintos y sonorización

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

En la Unidad didactica de "Fundamentos de Acústica" se realizarán las siguiente prácticas

- Velocidad y atenuacion del sonido. Con duración de 2 horas.
- Directividad e interferencias. Con duración de 2 horas.

En la Unidad didactica de "Acústica fisiológica y medida del ruido" se realizará las siguiente práctica:

- . Medida del ruido: sonometro. Con duración de 2 horas.

En la Unidad didactica de "Aplicaciones generales" se realizará la siguiente práctica:

- Tubo de Kundt: medida de la velocidad del sonido en tubos abiertos y cerrados. Con duración de 2 horas.

Las 4 prácticas se realizarán en el Laboratorio de Acústica y Sensores situado en la planta 1 del Edificio 4D.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	8,50	--	7,50	4,00	--	--	1,00	21,00	25,00	46,00
2	7,00	--	3,50	2,00	--	--	1,00	13,50	20,00	33,50
3	7,00	--	3,50	2,00	--	--	1,00	13,50	20,00	33,50
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	<b>--</b>	<b>14,50</b>	<b>8,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>3,00</b>	<b>48,00</b>	<b>65,00</b>	<b>113,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

**Nº Actos** **Peso (%)**

Document signat electrònicament per Documento firmado electrònicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 31/05/2022	2 / 3	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU3BVMJZXO	https://sede.upv.es/eVerificador		



## 10. Evaluación

### Descripción

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(05) Trabajos académicos	4	20
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	2	80

Se realizarán 2 pruebas escritas o en PoliformaT que, en total, aportarán el 80% de la nota. La fecha de realización de las pruebas estarán fijadas por la ETSIT.

El 20% restante corresponde a las 4 prácticas de laboratorio.

Se realizará un examen de recuperación una vez que se conozcan los resultados de la evaluación de las 2 pruebas escritas. La realización del examen de recuperación es voluntario y podrán presentarse todos los alumnos matriculados, independientemente de la nota obtenida.

La nota obtenida en el examen de recuperación será la que se tendrá en cuenta para calcular la nota final de la asignatura.

Los alumnos que, por haber obtenido dispensa de asistencia o por otra causa justificada, no pudieran asistir a alguna de las cuatro prácticas programadas podrán recuperar esa práctica mediante la realización de un examen consistente en preguntas del guión y de cualquier aspecto de la práctica no realizada.

Los alumnos que, por haber obtenido dispensa de asistencia, no pudieran asistir a las clases de aula podrán realizar los exámenes programados en la presente guía en igualdad de condiciones que los alumnos regulares.

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	40	
Práctica Laboratorio	40	La falta de asistencia sin causa justificada a cualquiera de las prácticas implicará la no evaluación de dicha práctica
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 12418      **Nombre:** Matemáticas III
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 3-Módulo de Formación Transversal Complementaria      **Materia:** 9-Formación Básica Complementaria
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Thome Coppo, Néstor Javier
- Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA
- 4. Bibliografía**

Análisis de Fourier y ecuaciones diferenciales parciales : métodos analíticos y numéricos. Volumen I	Thome Coppo, Néstor Javier
Análisis de Fourier y ecuaciones diferenciales parciales : métodos analíticos y numéricos. Volumen II	Thome Coppo, Néstor Javier
Análisis de Fourier y ecuaciones diferenciales parciales : métodos analíticos y numéricos. Volumen III	Thome Coppo, Néstor Javier
Teoría y problemas de análisis vectorial	Thome Coppo, Néstor Javier
Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera	Zill, Dennis G   Cullen, Michael
Cálculo vectorial	Marsden, Jerrold E   Tromba, Anthony J
Vector calculus.	Marsden, Jerrold E   Tromba, Anthony
Vector calculus	Colley, Susan Jane
Cálculo vectorial	Pita Ruiz, Claudio de J
Calculus. II, Cálculo con funciones de varias variables y álgebra lineal, con aplicaciones a las ecuaciones diferenciales y a las probabilidades	Apostol, Tom M
Partial differential equations for scientists and engineers	Farlow, Stanley J
An introduction to differential equations and their applications	Farlow, Stanley J
Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera	Boyce, William E   Diprima, Richard C
Fourier series and boundary-value problems	Brown, James Ward   Churchill, Ruel V
Applied numerical methods with Matlab for engineers and scientists	Chapra, Steven C
Problemas resueltos de métodos numéricos	Torregrosa Sánchez, Juan Ramón   Hueso Pagoaga, José Luis   Cordero Barbero, Alicia   Martínez Molada, Eulalia

**5. Descripción general de la asignatura**

En esta asignatura se presentan dos bloques bien diferenciados. En el primero se estudian modelos clásicos de las ecuaciones en derivadas parciales, se muestran técnicas para la resolución analítica y numérica de algunos problemas de contorno. En el segundo bloque se abordan diferentes tipos de integrales: múltiples, curvilíneas y de superficie. Se estudian sus propiedades, aplicaciones y los teoremas fundamentales del Análisis Vectorial. Por su naturaleza básica, Matemáticas III es una asignatura que servirá como herramienta fundamental para las asignaturas del Grado relacionadas con Análisis de Sistemas, Líneas de Transmisión, Antenas, Microondas, etc.

**6. Conocimientos recomendados**

- (12396) Matemáticas I
- (12397) Matemáticas II
- (12398) Física II
- (12405) Señales y sistemas

**7. Competencias**

**Competencias generales y específicas**

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

FB2(ES) Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

FB1(ES) Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de



## 7. Competencias

### Competencias generales y específicas

nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

### Competencias transversales

(02) Aplicación y pensamiento práctico

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

1) Lección magistral/Problemas de aula/Visionado de vídeoapuntes: Ejercicios en parciales.

2) Trabajo en equipo e individual: Ejercicios a realizar en los Laboratorios.

- Descripción detallada de las actividades

1) Lección magistral/Problemas de aula/Visionado de vídeoapuntes: En relación a las lecciones magistrales impartidas o el visionado de los correspondientes vídeoapuntes, a los ejercicios de aula resueltos en clase y a los ejercicios indicados para resolver en casa, se realizarán ejercicios en los parciales que reúnan características similares.

2) Trabajo en equipo e individual: En los Laboratorios se realizarán ejercicios que deberán resolver utilizando MATLAB y entregar al final de la sesión.

- Criterios de evaluación

1) Lección magistral/Problemas de aula: Se realizarán sondeos y exámenes orales acerca de las lecciones magistrales, los problemas de aula y los vídeoapuntes visionados, los cuales no generarán evidencias. La evidencia se recogerá de ejercicios en los parciales realizados a partir de los ejercicios resueltos en el aula, de los indicados para casa y de los contenidos de las lecciones magistrales o de los vídeoapuntes visionados.

2) Trabajo en equipo e individual: Se pedirán preguntas del minuto y ejercicios a entregar en los Laboratorios, los cuales se deberán haber preparado previamente en casa y serán evaluados.

## 8. Unidades didácticas

1. Ecuaciones en derivadas parciales

1. Introducción al análisis de Fourier

2. El método de separación de variables

3. Resolución de ecuaciones en derivadas parciales

2. Integración múltiple

1. Integración doble sobre rectángulos. Integración triple sobre paralelepípedos

2. Integrales iteradas. Integrales sobre dominios más generales

3. Áreas y volúmenes

4. Integración en coordenadas curvilíneas

3. Integración curvilínea

1. Definición de curva en R2 y R3. Curva regular

2. Definición de campo escalar y vectorial

3. Integral curvilínea de un campo vectorial. Propiedades

4. Campos conservativos

4. Integración sobre superficies

1. Definición de superficie. Superficie regular

2. Orientación de superficies

3. Integración sobre superficies de un campo vectorial

4. Gradiente, divergencia, rotacional

5. Teorema de Gauss

6. Teorema de Stokes

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

Hay 4 prácticas de laboratorio de 2 horas cada una; hacen un total de 0,8 créditos. Los títulos de cada una de las prácticas son los siguientes:

Práctica 1: Series de Fourier.

Práctica 2: Problemas de frontera para ecuaciones diferenciales.

Práctica 3: Ecuación de onda.

Práctica 4: Integración múltiple.

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	10,00	--	5,00	6,00	--	--	4,50	25,50	40,00	65,50





### 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
2	6,00	--	4,00	1,50	--	--	1,50	13,00	18,00	<b>31,00</b>
3	4,00	--	2,50	0,25	--	--	1,50	8,25	10,00	<b>18,25</b>
4	2,50	--	3,00	0,25	--	--	1,50	7,25	13,00	<b>20,25</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	<b>--</b>	<b>14,50</b>	<b>8,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>9,00</b>	<b>54,00</b>	<b>81,00</b>	<b>135,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

### 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(06) Preguntas del minuto	4	20
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	2	80

La asignatura se divide en teoría de aula, prácticas de aula y prácticas de laboratorio. Los diferentes elementos de evaluación se detallan a continuación y conforman la evaluación continua del estudiante a lo largo del cuatrimestre. Específicamente, la teoría de aula y las prácticas de aula se evaluarán en dos parciales en las fechas establecidas por la Escuela. La suma de las notas de estos dos parciales conformarán el 80 por ciento de la nota final de la asignatura, siendo la nota de cada parcial del 40%. En las prácticas de laboratorio se pedirán preguntas del minuto en cada sesión, valiendo cada una el 5% de la nota final de la asignatura. En definitiva, la nota final de la asignatura se conforma del siguiente modo: Parcial 1: 40%+ Parcial 2: 40%+ Laboratorios: 5%+5%+5%+5%=100%. En todas las evaluaciones indicadas podrá haber preguntas de teoría, problemas de aula y prácticas de laboratorio. El alumno que haya sacado una nota de 5 puntos (sobre 10) o más en la suma anterior, habrá superado (aprobado) la asignatura.

Si una vez realizada la evaluación continua indicada anteriormente el alumno no ha superado la asignatura, y únicamente en ese caso, tendrá la posibilidad de presentarse a dos actos de evaluación extra, a realizarse también en la fecha establecida por la Escuela. Cada acto de evaluación extra corresponde a uno de los parciales y se podrán recuperar únicamente los parciales suspendidos. En los actos de evaluación extra se evaluará la misma materia que fue evaluada en el correspondiente parcial. Una vez realizados los dos actos de recuperación, la nota final de la asignatura se calculará de la siguiente forma:

1) Si sólo ha recuperado un parcial, la nota final es: 40% de la nota del parcial aprobado + porcentaje de la nota obtenida en los laboratorios + el 40% del máximo entre la nota obtenida en el parcial suspendido y la nota obtenida en el acto de evaluación extra correspondiente al parcial suspendido.

2) Si ha recuperado los dos parciales, la nota final es: porcentaje de la nota obtenida en los laboratorios + el 40% del máximo entre la nota obtenida en el primer parcial y la nota obtenida en el acto de evaluación extra correspondiente al primer parcial (suspendido) + el 40% del máximo entre la nota obtenida en el segundo parcial y la nota obtenida en el acto de evaluación extra correspondiente al segundo parcial (suspendido).

El alumnado con dispensa de asistencia será evaluado con el mismo sistema que el resto del alumnado.

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura.

### 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	0	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	0	
Práctica Laboratorio	0	Las prácticas de laboratorio son obligatorias.
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	





- 1. Código:** 12420      **Nombre:** Probabilidad y señales aleatorias
- 2. Créditos:** 4,50      **--Teoría:** 2,25      **--Prácticas:** 2,25      **Carácter:** Obligatorio
- Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
- Módulo:** 3-Módulo de Formación Transversal Complementaria      **Materia:** 9-Formación Básica Complementaria
- Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN
- 3. Coordinador:** Roca Martínez, Alicia
- Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

**4. Bibliografía**

Estadística descriptiva : metodología y cálculo	Coquillat Durán, Fernando
Probabilidad y estadística	DeGroot, Morris H.
Introducción a la estadística matemática : Principios y métodos	Kreyszig, Erwin
Probability, Random variables and stochastic processes	Papoulis, Athanasios
Probability and statistics.	Spiegel, Murray R.
Probabilidad e inferencia estadística	Santaló, Luis
Intuitive probability and random processes using MATLAB	Kay, Steven M.

**5. Descripción general de la asignatura**

En esta asignatura se pretende analizar los conceptos estadísticos de teoría de la probabilidad y de Inferencia necesarios para sentar sólidamente una base estadística que permita al alumno comprender otras estructuras más complicadas necesarias en asignaturas posteriores de los estudios.

Una de las estructuras necesarias son los procesos aleatorios. En la última parte de la asignatura se efectúa una introducción a las señales aleatorias y a los procesos aleatorios. El objetivo es comprender su estructura y estudiar las propiedades más importantes. Se analizan propiedades de algunos casos particulares de procesos aleatorios (estacionarios, y estacionarios en sentido amplio).

La materia contenida en esta asignatura es básica para abordar materias posteriores tanto en el área de Telemática como de Teoría de la Señal.

The subject is taught in Spanish and in English.

**6. Conocimientos recomendados**

Se requieren conocimientos de:

- 1.- Cálculo diferencial de una variable y varias variables.
- 2.- Cálculo integral en una y varias variables.
3. Combinatoria.

**7. Competencias**

**Competencias generales y específicas**

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

FB1(ES) Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

**Competencias transversales**

(03) Análisis y resolución de problemas

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia



## 7. Competencias

### Competencias transversales

Planteamiento, análisis y resolución de problemas en clase, a lo largo del curso.

- Descripción detallada de las actividades

Planteamiento del problema conectándolo con lo que el alumno conoce de la asignatura y de materias previamente cursadas.

Explicación detallada de la resolución de cada problema.

Confrontación de la solución con los conocimientos intuitivos o adquiridos previamente y con las condiciones del problema.

- Criterios de evaluación

Control de los conocimientos y de las estrategias de resolución de problemas a lo largo de la asignatura, el número suficiente de veces.

(13) Instrumental específica

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Los alumnos deben asistir de manera obligatoria a las prácticas de laboratorio. Se efectuarán en ordenador y con software propio del ámbito profesional.

- Descripción detallada de las actividades

Asistencia a las prácticas. Comprensión y aplicación del desarrollo teórico-práctico. Resolución de problemas cercanos al ámbito profesional.

- Criterios de evaluación

En cada práctica los alumnos deben plantear y /o analizar y resolver una colección de problemas controlada por el profesor. Se efectuará un control para evaluar la asimilación de contenidos al final del curso.

## 8. Unidades didácticas

1. Estadística Descriptiva.

1. Distribución de frecuencias de una variable.
2. Medidas de posición, dispersión, asimetría y curtosis.
3. Distribución de frecuencias bidimensional.
4. Laboratorio: "Distribuciones de frecuencias" (2h)

2. Teoría de Probabilidad.

1. Teoría de Probabilidad.
2. Variables aleatorias discretas.
3. Variables aleatorias continuas.
4. Variables aleatorias bidimensionales.
5. Convergencia Estocástica y Teoremas Límite.
6. Laboratorio: "Modelos de probabilidad" (2h)

3. Inferencia Estadística.

1. Inferencia Estadística.
2. Contraste de hipótesis.
3. Estimación de parámetros.
4. Laboratorio: "Inferencia estadística: Contraste de hipótesis" (2h)

4. Procesos Aleatorios

1. Introducción a las señales aleatorias
2. Procesos aleatorios. Parámetros principales. Tipos.
3. Ejemplos de procesos aleatorios discretos y continuos.
4. Procesos aleatorios estacionarios y estacionarios en sentido amplio.
5. Laboratorio: "Procesos aleatorios" (2h)

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
<b>1</b>	3,00	--	2,00	2,00	--	--	--	7,00	10,00	<b>17,00</b>
<b>2</b>	9,50	--	6,50	2,00	--	--	--	18,00	32,00	<b>50,00</b>
<b>3</b>	3,00	--	3,00	2,00	--	--	--	8,00	13,00	<b>21,00</b>
<b>4</b>	7,00	--	3,00	2,00	--	--	--	12,00	25,00	<b>37,00</b>
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	--	<b>14,50</b>	<b>8,00</b>	--	--	--	<b>45,00</b>	<b>80,00</b>	<b>125,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

Document signat electrònicament per Documento firmado electrònicamente por Electronically signed document by	<b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	Data/Fecha/Date <b>31/05/2022</b>	<b>2 / 3</b>
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	<b>ALUA596MTXJ</b> <a href="https://sede.upv.es/eVerificador">https://sede.upv.es/eVerificador</a>		



## 10. Evaluación

### Descripción

**Nº Actos** **Peso (%)**

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

3 100

El trabajo de aula supone el 80% de la asignatura, el de informática el 20%.

Se efectuará una evaluación continua del trabajo de aula (teoría y prácticas de aula) con dos pruebas (de respuesta abierta). Siguiendo la Normativa de Régimen Académico y Evaluación del Alumnado de la Universitat Politècnica de València y las directrices de evaluación de la ETSIT, el peso de la primera prueba será del 40% y de la segunda del 40% de la asignatura.

Se evaluarán las prácticas de laboratorio con un examen final de respuesta abierta con un peso del 20% de la asignatura.

Debido a que el contenido de cada una de las pruebas es muy importante para garantizar el conocimiento de la asignatura, para superar la asignatura se exigirá obtener un mínimo de 2.5 puntos (sobre 10) en cada una de las pruebas.

Los alumnos no aprobados podrán realizar una prueba de recuperación de los contenidos correspondientes al trabajo de aula. El peso de la recuperación es el mismo que el del contenido evaluado previamente. Las prácticas de laboratorio no se recuperarán.

Sistema alternativo de evaluación para el alumnado con dispensa de asistencia:

Los alumnos con dispensa de asistencia podrán realizar los tres actos de actos de evaluación. Análogamente, el peso de la primera evaluación será el 40% de la evaluación final, el peso de la segunda el 42% y el peso de la evaluación de las prácticas el 18%. Se les exime de la asistencia al laboratorio. Podrán presentarse también a la evaluación de recuperación bajo la misma distribución del peso de la evaluación (40% y 42% para primera y segunda evaluación, respectivamente). Las prácticas de laboratorio no se recuperarán.

Dado que las distintas partes de la asignatura, incluidas las prácticas de laboratorio, son muy importantes para las sucesivas materias de los estudios, se exigirá un mínimo de 2.5 puntos en cada una de las evaluaciones.

Si un alumno ha perdido el derecho a ser evaluado en un acto de evaluación por aplicación de la Normativa de Integridad Académica (NIA), no podrá acogerse a la evaluación continua y deberá realizar una prueba final correspondiente al 100% de la calificación de la asignatura.

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	40	
Práctica Aula	40	
Práctica Informática	40	Supone menos de dos prácticas, es decir, sólo se puede dejar de asistir a una.

