



GUÍA DOCENTE DE

TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA

Grado en Ingeniería Mecánica

Curso 2024-2025

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA
EN LA ESCUELA NAVAL MILITAR



1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Denominación	Tecnología Electrónica
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica
Curso y cuatrimestre	Tercer curso (primer cuatrimestre)
Carácter	Obligatoria (Común a la Rama Industrial)
Duración ECTS (créditos)	6 créditos ECTS

2. DATOS GENERALES DEL PROFESORADO



Profesor	Francisco Manuel Troncoso Pastoriza
Despacho	104
Despacho campus remoto	https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/293303352
Correo electrónico	ftroncoso@cud.uvigo.es

Profesor responsable de la asignatura	Ana Ogando Martínez
Despacho	101A
Despacho campus remoto	https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/965928885
Correo electrónico	ana.ogando@cud.uvigo.es

Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n. 36920 Marín
----------------------	--



3. INTRODUCCIÓN

Esta materia se enmarca dentro del módulo Común a la Rama Industrial, y en ella se persigue dotar al alumnado de una formación básica, tanto teórica como práctica, sobre los conceptos fundamentales de los dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos analógicos y digitales, los sensores electrónicos y la electrónica de comunicaciones.

El objetivo de la asignatura es familiarizar al alumno con los dispositivos y circuitos electrónicos que se utilizan en la actualidad en múltiples aplicaciones de ingeniería. Actualmente la electrónica forma parte de cualquier proyecto industrial y está presente en la construcción de maquinaria o hardware, en construcción (domótica), en la robótica, en telefonía y telecomunicaciones y en todo tipo de productos electrónicos de consumo.

En la asignatura se profundiza en el funcionamiento de los circuitos analógicos (diodos, transistores y amplificadores) y digitales. Las clases de aula se utilizarán para la introducción de los conceptos teóricos, que se complementarán con distintas prácticas de laboratorio y la resolución de problemas durante los seminarios y las sesiones de tutoría.



4. RESULTADOS DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

4.1 COMPETENCIAS BÁSICAS (RESULTADOS DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE)

Las competencias básicas no serán tratadas de forma específica por ningún módulo, materia o asignatura, sino que serán el resultado del conjunto del grado. En cualquier caso, tal y como se indica en la memoria de verificación de la titulación, la adquisición de las competencias generales, descritas por la Orden Ministerial CIN/351/2009, garantiza la adquisición de las competencias básicas (enumeradas a continuación), así como la consecución de los resultados de aprendizaje de acuerdo a lo establecido en el RD 822/2021.

CB1 (A1) 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 (A2) 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 (A3) 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 (A4) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 (A5) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2 COMPETENCIAS GENERALES (CONOCIMIENTOS)

Son competencias generales de esta asignatura:

CG3 (B3) Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones

4.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (HABILIDADES)

La competencia específica de la titulación a la que contribuye esta asignatura es:

CE11 (C11) Conocimiento de los fundamentos de la electrónica



4.4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES (COMPETENCIAS)

Son competencias transversales de esta asignatura:

CT2 (D2) Resolución de problemas

CT9 (D9) Aplicar conocimientos

CT10 (D10) Aprendizaje y trabajo autónomos

CT17 (D17) Trabajo en equipo



5. RESULTADOS PREVISTOS DE LA MATERIA

Se muestran a continuación los resultados previstos de esta asignatura vinculados a las respectivas competencias.

RESULTADOS PREVISTOS DE LA MATERIA	COMPETENCIAS VINCULADAS
Conocer el funcionamiento de los dispositivos electrónicos.	CG3 (B3), CE11 (C11), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10), CT17 (D17)
Conocer los sistemas electrónicos de acondicionamiento y adquisición de datos.	CE11 (C11), CT10 (D10)
Identificar los diferentes tipos de sensores industriales.	CE11 (C11), CT10 (D10)
Conocer los sistemas electrónicos digitales básicos.	CE11 (C11), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10), CT17 (D17)
Conocer los circuitos electrónicos para la comunicación de información.	CG3 (B3), CE11 (C11), CT9 (D9), CT10 (D10)

En la siguiente tabla podemos ver el nivel de desarrollo con el que se contribuye a lograr cada uno de aquellos sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE (*European Network for Accreditation of Engineering Education*) trabajados en la materia, así como las competencias asociadas a dicho sub-resultado y tratadas en la asignatura.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	SUB-RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Nivel de desarrollo de cada sub-resultado (Básico (1), Adecuado (2) y Avanzado (3))	COMPETENCIAS ASOCIADAS
1. Conocimiento y comprensión	1.3 Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.	Básico (1)	CE11 (C11)



<p>2. Análisis en ingeniería</p>	<p>2.2 La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.</p>	<p>Adecuado (2)</p>	<p>CT2 (D2), CT9 (D9)</p>
<p>7. Comunicación y Trabajo en Equipo</p>	<p>7.2 Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.</p>	<p>Adecuado (2)</p>	<p>CT10 (D10), CT17 (D17)</p>
<p>8. Formación continua</p>	<p>8.1 Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.</p>	<p>Adecuado (2)</p>	<p>CT10 (D10)</p>
	<p>8.2 Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.</p>	<p>Básico (1)</p>	<p>CT10 (D10)</p>



6. CONTENIDOS

6.1 Programación: créditos teóricos

Teniendo en cuenta las circunstancias y necesidades específicas del CUD-ENM, la carga de la asignatura se distribuye a lo largo de 12 semanas lectivas reales. Para abordar los contenidos teóricos de la misma, se han programado clases teóricas (expositivas y de problemas) organizadas a razón de 1 a 4 horas semanales, dependiendo de la semana.

En las clases de teoría se introduce al alumno en la teoría de la tecnología electrónica aportando ejemplos multidisciplinares de ingeniería y proponiendo ejercicios prácticos que deben resolver con la ayuda del profesor. De esta manera, mediante el diseño de máquinas y dispositivos complejos, se muestra la aplicación de la tecnología electrónica (amplificadores, adaptadores de señal, rectificadores, etc.) haciendo más atractiva la asignatura para el alumno, que ve una aplicación práctica de la misma a problemas de diferente índole.

En los siguientes apartados se presenta la descripción de cada uno de los temas en el programa propuesto. En cada tema se incluye, además de su duración mínima y su ubicación aproximada, sus objetivos, una breve descripción de su desarrollo y un índice detallado de contenidos.

Tema 1. Electrónica digital

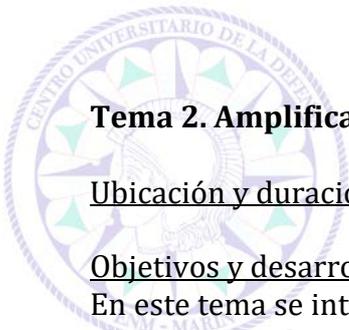
Ubicación y duración: Semanas 1-2 [4 horas]

Objetivos y desarrollo:

El objetivo de este tema es introducir la teoría de los sistemas electrónicos digitales combinatoriales y sus aplicaciones. Adicionalmente, se introducirá al alumno al diseño de sistemas complejos que requieran de cierta lógica de funcionamiento, planteando problemas en diferentes ámbitos de la ingeniería. Con ello, se proporciona una visión global y multidisciplinar de las posibles aplicaciones de la electrónica digital, extensibles a otros campos de la ingeniería (como, por ejemplo, los sistemas neumáticos).

Índice del tema

- 1.1. Conceptos básicos de electrónica digital.
- 1.2. Valores lógicos: lógica positiva y lógica negativa.
- 1.3. Familias lógicas: TTL, ECL, CMOS.
- 1.4. Funciones binarias y bloques lógicos básicos.
- 1.5. Tabla de la verdad.
- 1.6. Gráfico de Karnaugh.
- 1.7. Circuitos integrados básicos.
- 1.8. Diseño de sistemas digitales combinatoriales básicos.



Tema 2. Amplificadores operacionales

Ubicación y duración: Semanas 3-4 [4 horas]

Objetivos y desarrollo:

En este tema se introducen los amplificadores operacionales y sus aplicaciones. Se introducirá al alumno en la importancia de estos circuitos a la hora de diseñar sistemas analógicos de aplicación en múltiples y variados ámbitos de la ingeniería. Se hará especial hincapié en el acondicionamiento de las magnitudes físicas de entrada extraídas de los sensores, así como en el acondicionamiento de la señal de salida. Se repasará el importante papel que juegan estos dispositivos en conceptos vistos anteriormente en el Grado, como la máxima transferencia de potencia y la adaptación de impedancias entre etapas, con el fin de que el alumno consiga hilvanar todos los conocimientos adquiridos hasta la fecha.

Índice del tema

- 2.1. Conceptos básicos.
- 2.2. Amplificador diferencial y amplificador operacional.
- 2.3. El amplificador operacional:
 - 2.3.1. Terminales
 - 2.3.2. Realimentación.
 - 2.3.3. Cortocircuito virtual.
- 2.4. Montajes con amplificadores operacionales:
 - 2.4.1. Amplificador inversor.
 - 2.4.2. Amplificador no inversor.
 - 2.4.3. Circuito amplificador sumador inversor.
 - 2.4.4. Circuito amplificador diferencial.
 - 2.4.5. Circuito amplificador integrador.
 - 2.4.6. Circuito amplificador derivador.
- 2.5. Diseño de sistemas analógicos basados en amplificadores operacionales.

Tema 3. El diodo

Ubicación y duración: Semanas 4-6 [4 horas]

Objetivos y desarrollo:

Introducir las nociones básicas del funcionamiento de los dispositivos electrónicos y el funcionamiento del diodo. Cabe destacar el uso de este tipo de elementos en sistemas de protección, rectificadores de tensión y corriente y recortadores.

Índice del tema

- 3.1 Conceptos básicos de electrónica.
- 3.2 Definición de electrónica.
- 3.3 Semiconductores.
- 3.4 El diodo.
- 3.5 El diodo zéner.
- 3.6 Otros tipos de diodos: LED, fotodiodo, etc.
- 3.7 Aplicaciones del diodo.



Tema 4. Transistores de unión bipolar

Ubicación y duración: Semanas 6-7 [4 horas]

Objetivos y desarrollo:

El objetivo de este tema es describir el funcionamiento del transistor de unión bipolar y sus principales aplicaciones. Estos elementos son muy útiles en el diseño de equipos electrónicos para el acondicionamiento de señales provenientes de sensores u otro dispositivo que trabaje con niveles de pequeña señal. Para utilizar correctamente el transistor es necesario conocer su funcionamiento y su punto de trabajo.

Índice del tema

- 4.1. Estructura del transistor bipolar.
- 4.2. Funcionamiento del transistor bipolar.
- 4.3. Polarización del transistor bipolar.
- 4.4. El punto de trabajo.
- 4.5. Aplicaciones del transistor de unión bipolar.

Tema 5. Transistores de efecto de campo

Ubicación y duración: Semana 8 [2 horas]

Objetivos y desarrollo:

El objetivo de este tema es describir el funcionamiento del transistor de efecto campo y sus aplicaciones. Estos transistores son similares a los estudiados anteriormente estando orientados a sensores que proporcionan ciertos niveles de tensión.

Índice del tema

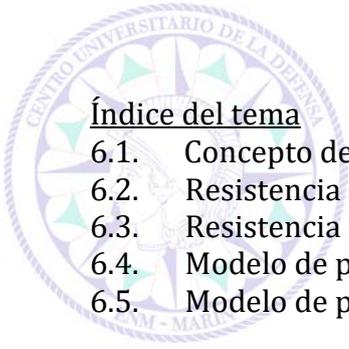
- 5.1. Estructura del transistor de efecto de campo.
- 5.2. Función del transistor de efecto de campo.
- 5.3. Tipos de transistores de efecto de campo: empobrecimiento y enriquecimiento.
- 5.4. Polarización del transistor de efecto de campo.
- 5.5. Aplicaciones del transistor de efecto de campo: conmutación, electrónica de potencia, electrónica digital.

Tema 6. Amplificadores de pequeña señal

Ubicación y duración: Semanas 8-10 [5 horas]

Objetivos y desarrollo:

En este tema se introducen los modelos de pequeña señal del transistor de unión bipolar y efecto campo y su aplicación en el estudio del amplificador. Este tema es de vital importancia en el diseño de equipos electrónicos. Se introducen las herramientas necesarias para aplicar los conocimientos adquiridos en anteriores temas.



Índice del tema

- 6.1. Concepto de ganancia: Amplificador de tensión, amplificador de corriente.
- 6.2. Resistencia de entrada.
- 6.3. Resistencia de salida.
- 6.4. Modelo de pequeña señal del transistor de unión bipolar.
- 6.5. Modelo de pequeña señal del transistor de efecto de campo.

Tema 7. Aplicaciones de la tecnología electrónica

Ubicación y duración: Semanas 11-12 [5 horas]

Objetivos y desarrollo:

En este tema se introducen las principales aplicaciones de la tecnología electrónica en multitud de campos como las telecomunicaciones, computación, potencia o aplicaciones industriales, poniendo en valor el carácter multidisciplinar de la asignatura.

Índice del tema

- 7.1. Dispositivos electrónicos de adquisición de datos.
- 7.2. Sensores y actuadores.
- 7.3. Convertidores analógico-digitales.
- 7.4. Diseño de sistemas analógicos y digitales.
- 7.5. Comunicaciones industriales



6.2. Programación: créditos prácticos

A continuación, se describe el desarrollo previsto de las prácticas.

Práctica 1: Simulación de circuitos

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Esta práctica tiene como objetivo la familiarización del alumno con el software de simulación de circuitos electrónicos Autodesk Tinkercad para realización de montajes con elementos de electrónica digital enfocados a resolver problemas básicos de ingeniería. Este software se utilizará para complementar los montajes de laboratorio durante las sesiones de prácticas 3 a 6, permitiendo una primera toma de contacto de forma más accesible y sencilla antes de trasladar el esquema simulado al prototipo real.

Ubicación: Semana 3.

Práctica 2: Aplicaciones con dispositivos de electrónica digital

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Esta práctica tiene como objetivo que el alumno sea capaz de diseñar, montar y comprobar un circuito electrónico digital básico, basado en sistemas combinatoriales, a partir de un problema de ingeniería planteado. Se pretende con ello fomentar el empleo de estos dispositivos para resolver problemas interdisciplinarios de ingeniería y estimular el razonamiento lógico asociado a este tipo de problemas, donde el alumno deberá ser capaz de extraer el comportamiento digital de un sistema, dada una serie de especificaciones de diseño.

Ubicación: Semana 4.

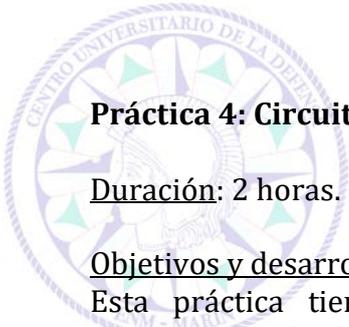
Práctica 3: Circuitos electrónicos básicos con amplificadores operacionales

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

El objetivo fundamental de esta práctica es que el alumno se familiarice con los amplificadores operacionales y observe la utilidad de estos dispositivos para resolver problemas de ingeniería. Para ello, se realizarán diferentes montajes con estos amplificadores operacionales donde el alumno puede comprobar el funcionamiento de los amplificadores operacionales en el laboratorio bajo diferentes condiciones. Estos montajes también le servirán al alumno para razonar cómo deben unir distintos montajes para obtener una función de transferencia determinada, que pueden ser aplicados en multitud de ámbitos de la ingeniería.

Ubicación: Semana 5.



Práctica 4: Circuitos electrónicos básicos con diodos

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Esta práctica tiene como objetivo la familiarización del alumno con el equipo de instrumentación del Laboratorio de Electrónica mediante el montaje y medición de circuitos básicos con diodos, como son los circuitos rectificadores (de media onda y de onda completa), así como diferentes configuraciones de circuitos recortadores de señal. De la misma forma, se fomentará la utilización de software de simulación de circuitos, de manera que se pueda simular de forma previa el funcionamiento del circuito a ensamblar.

Ubicación: Semana 7.

Práctica 5: Circuitos electrónicos básicos con transistores

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

El objetivo fundamental de esta práctica es que el alumno comprenda los conceptos de punto de trabajo de un transistor, así como las diferentes zonas de funcionamiento del mismo (activa, corte saturación). Para ello, se llevará a cabo la realización de diferentes circuitos sencillos en corriente continua con transistores bipolares para que el alumno tome conciencia de las posibilidades que ofrecen estos dispositivos para ser aplicados en proyectos multidisciplinares.

Ubicación: Semana 9.

Práctica 6: Diseño de sistemas complejos analógicos con amplificadores

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Esta práctica tiene como objetivo que el alumno sea capaz de diseñar, montar y comprobar un circuito de amplificación de varias etapas, combinando distintos tipos de amplificadores (pequeña señal y operacionales), observando las diferencias que existen entre ellos. Para ello, se diseñará el amplificador y se realizará el montaje de forma incremental incorporando progresivamente los elementos (preamplificación, amplificación, adaptación de impedancias, etc.) al tiempo que se realizan las medidas oportunas con el equipamiento de instrumentación disponible en el laboratorio. Del mismo modo, se le hace comprender al alumno la utilidad este tipo de montajes amplificadores y su interconexión con otros conceptos de ingeniería como, por ejemplo, el tratamiento de señales de distintos dispositivos o sensores y adaptar los niveles de tensión o intensidad para operar con ellos de una forma eficiente.

Ubicación: Semana 10.



Práctica 7: Prueba práctica de laboratorio

Duración: 2 horas.

Objetivos y desarrollo:

Se trata de una prueba donde se evaluará la habilidad adquirida por el alumno para la simulación y el montaje de circuitos electrónicos y la comprobación de su funcionamiento con el instrumental usado en las prácticas. La prueba constará de dos partes: la primera de ellas estará dedicada a la simulación en el programa Tinkercad, y la segunda consistirá en el montaje y validación de un circuito electrónico propuesto, en el que se incluirán diversos componentes tratados durante el resto de sesiones de laboratorio.

Ubicación: Semana 12.

6.3 Recursos específicos para las prácticas propuestas

Además de los recursos bibliográficos disponibles para la realización de las prácticas, éstas requieren de *software* de simulación de circuitos electrónicos, así como de equipamiento específico de instrumentación. Todos los elementos necesarios se detallan en este apartado.

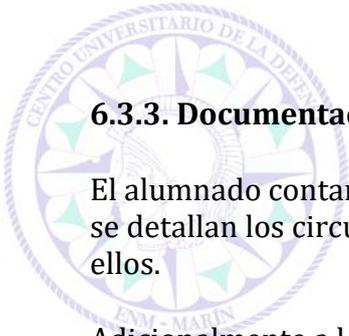
6.3.1. Software de simulación de circuitos

Para el desarrollo de las prácticas, se utilizará el software de montaje y simulación de circuitos Autodesk Tinkercad, disponible como aplicación web. Existen en el mercado gran variedad de programas con una funcionalidad similar, pero se ha optado por éste por su sencillez de manejo, su rápida curva de aprendizaje, por disponer de una versión gratuita para estudiantes y por permitir un esquema de montaje equivalente al realizado mediante placa de prototipado, tanto para electrónica analógica como digital, acercando la simulación al entorno real de laboratorio.

6.3.2. Equipamiento de instrumentación

Dado que el alumno deberá adquirir destrezas en el montaje real de circuitos electrónicos, los alumnos se organizarán en grupos de, como máximo, 2 personas, que dispondrán en el laboratorio del siguiente equipamiento de instrumentación básico:

- Fuente de alimentación de corriente continua
- Generador de señales
- Osciloscopio digital multicanal
- Multímetro digital
- Placa de prototipado (o placa *protoboard*)
- Componentes electrónicos diversos para el correcto desarrollo de cada práctica



6.3.3. Documentación disponible

El alumnado contará con un enunciado guiado de cada una de las prácticas a realizar, en donde se detallan los circuitos que deberá montar, así como las preguntas pertinentes de cada uno de ellos.

Adicionalmente a los enunciados de prácticas, se pondrá a disposición del alumnado el manual del fabricante del software de simulación (Autodesk Tinkercad), así como un manual reducido, adaptado a las necesidades del laboratorio. Al finalizar la asignatura, se exigirá al alumno la destreza suficiente para ser capaz de diseñar y simular circuitos electrónicos de complejidad media con esta herramienta.

Asimismo, encontrará disponibles los manuales de usuario de los equipos de instrumentación, así como manuales reducidos para el manejo básico.



7. PLANIFICACIÓN DOCENTE

La tabla 7.1. presenta la organización del esfuerzo del alumno para cubrir los seis créditos ECTS asociados a la asignatura.

	Técnica	Actividad	Horas presenciales	Factor	Trabajo autónomo	Horas totales	ECTS
Teoría	Clases magistrales expositivas en grupos de 40 alumnos	Asimila contenidos. Preparación de problemas.	28	1,5	42	70	2,8
Prácticas	Trabajo práctico en laboratorio	Realización en grupo de las prácticas propuestas	12	1	12	24	0,96
Tutorías	Tutorías personalizadas y grupales	Recibe orientación personalizada	7	-	-	7	0,28
Otras actividades	Tareas de evaluación y horas de refuerzo ¹	Realización de exámenes, presentación de proyectos, etc.	30	-	19	49	1,96
TOTAL			77		73	150	6

TABLA 7.1. Planificación del tiempo y del esfuerzo del alumno

Las tablas 7.2 y 7.3. muestran la planificación de las horas de trabajo del alumno (en presenciales y no presenciales) para la parte teórica y práctica, respectivamente.

¹ Se incluyen las horas del curso intensivo que se realiza como preparación del examen ordinario.



Parte teórica	Horas presenciales	Horas NO presenciales
T1: Electrónica digital	4	6
T2: Amplificadores operacionales	4	6
T3: El diodo	4	6
T4: Transistores de unión bipolar	4	6
T5: Transistores de efecto de campo	2	3
T6: Amplificadores de pequeña señal	5	7.5
T7: Aplicaciones de la tecnología electrónica	5	7.5
Total	28	42

TABLA 7.2. Distribución temporal de los temas de teoría

Parte práctica	Horas presenciales	Horas NO presenciales
P1: Simulación de circuitos	2	2
P2: Electrónica digital	2	2
P3: Amplificadores operacionales	2	2
P4: Circuitos básicos con diodos	2	2
P5: Circuitos básicos con transistores y amplificadores	2	2
P6: Diseño de amplificadores	2	2
Total	12	12

TABLA 7.3. Distribución temporal de las prácticas



8. METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura tendrá lugar en 12 semanas donde habrá 7 sesiones de laboratorio y 7 sesiones de seminario que serán distribuidos a lo largo del curso, en función del calendario académico del Centro.

Los métodos didácticos adoptados se pueden agrupar teniendo en cuenta el tipo de sesión:

8.1. Clases en el aula

Sesión magistral

En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la materia. Se utilizarán presentaciones informáticas y la pizarra. Se proporcionará copia de las transparencias a los alumnos con anterioridad a la exposición, centrando el esfuerzo del profesor y del alumnado en la exposición y comprensión de los conocimientos. De todos modos, las reproducciones en papel de las transparencias nunca deben ser consideradas como sustitutos de los textos o apuntes, sino como material complementario.

8.2. Clases en el laboratorio

Sesión magistral

A veces, será necesario explicar en el laboratorio determinados conceptos prácticos suministrando consejos útiles para el mejor aprovechamiento de las clases prácticas.

Prácticas de laboratorio

Las prácticas de laboratorio están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones en el aula. El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas consiste en que el profesor tutela el trabajo que realizan los diversos grupos en los que se divide el alumnado para resolver una serie de tareas propuestas.

8.3. Clases en el seminario

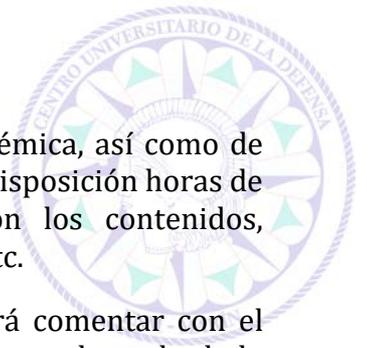
Resolución de problemas y/o ejercicios

En las clases de seminarios el profesor planteará problemas y ejercicios para que los alumnos trabajen en su resolución de manera individual o en pequeños grupos.

Se muestran, a continuación, estas metodologías de aprendizaje vinculadas a los resultados previstos de la materia y competencias que se trabajan con cada una de ellas.



RESULTADOS PREVISTOS DE LA MATERIA	COMPETENCIAS VINCULADAS	METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE
Conocer el funcionamiento de los dispositivos electrónicos.	CG3 (B3), CE11 (C11), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10), CT17 (D17)	Sesión magistral Resolución de problemas y/o ejercicios Prácticas de laboratorio
Conocer los sistemas electrónicos de acondicionamiento y adquisición de datos.	CE11 (C11), CT10 (D10)	Sesión magistral Resolución de problemas y/o ejercicios Prácticas de laboratorio
Identificar los diferentes tipos de sensores industriales.	CE11 (C11), CT10 (D10)	Sesión magistral
Conocer los sistemas electrónicos digitales básicos.	CE11 (C11), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10), CT17 (D17)	Sesión magistral Resolución de problemas y/o ejercicios Prácticas de laboratorio
Conocer los circuitos electrónicos para la comunicación de información.	CG3 (B3), CE11 (C11), CT9 (D9), CT10 (D10)	Sesión magistral Resolución de problemas y/o ejercicios Prácticas de laboratorio

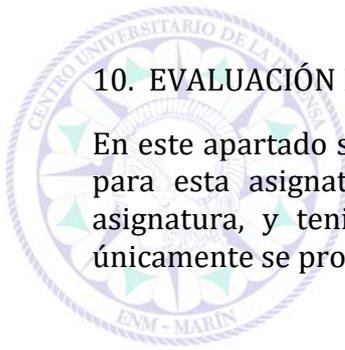


9. ATENCIÓN PERSONALIZADA

En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia, con el desarrollo del proyecto, etc.

En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la materia, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución. Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.

Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos, tanto de forma presencial, según el horario que se publicará en la página web del centro, como a través de medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de la plataforma de teledocencia Moovi, etc.) bajo la modalidad de cita previa.



10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

En este apartado se exponen los criterios de evaluación y calificación del alumno propuestos para esta asignatura. Dadas las peculiaridades del CUD-ENM, donde se impartirá esta asignatura, y teniendo en cuenta que los alumnos se hallan en régimen de internado, únicamente se proponen criterios de evaluación para asistentes.

10.1. Convocatoria ordinaria

En la convocatoria ordinaria se realiza un proceso de evaluación continua en el que el peso de las distintas partes en que se estructura la asignatura sobre la nota final es el siguiente:

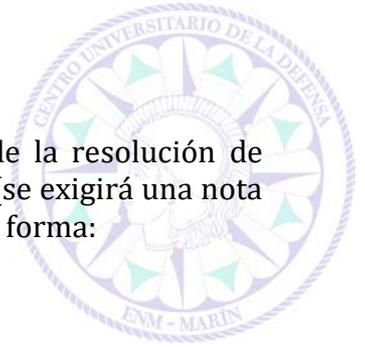
- Conocimientos de teoría (*T*): 70%
- Prácticas (*L*): 30%

10.1.1. Evaluación continua

Conocimientos de teoría:

La parte de conocimientos de teoría se evalúa mediante la combinación de dos pruebas puntuables y un examen final de la siguiente forma:

- Examen parcial (*EP*):
 - Una prueba de aproximadamente 1 hora y media de duración y ubicada preferentemente, al finalizar el tema 3 de la asignatura.
 - Peso: 30% de la nota de evaluación continua (*NEC*).
 - Se puntúa sobre 10 puntos.
 - La realización es individual.
 - Puede tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.
 - **No hay nota mínima.**
- Examen final teórico (*EF*):
 - Un examen de entre 2 a 3 horas de duración, a realizar en las fechas de evaluación.
 - Peso: 40% de la nota de evaluación continua (*NEC*).
 - Se puntúa sobre 10 puntos.
 - La realización es individual.
 - Pueden tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.
 - **Se exige una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.**



Conocimientos prácticos:

La parte práctica de la asignatura se evalúa mediante la combinación de la resolución de problemas durante cada sesión y una prueba práctica final de laboratorio (se exigirá una nota mínima en la calificación de dicha combinación de pruebas), de la siguiente forma:

- Resolución de problemas (*PL*):
 - Durante cada sesión de prácticas se le plantearán al alumno diversas cuestiones o ejercicios de simulación y montaje que deberán realizar durante la sesión correspondiente. También se evaluará la actitud del alumno durante la clase, así como la limpieza del puesto de trabajo al finalizar la práctica y el cuidado del material proporcionado en el laboratorio.
 - Peso: 15% de la nota de evaluación continua (*NEC*).
 - Se puntúa sobre 10 puntos para cada sesión de laboratorio.
 - La nota de evaluación es individual.
 - **No hay nota mínima exclusiva de este apartado.**

- Prueba práctica de laboratorio (*EL*):
 - Se trata de una prueba donde se evaluará la habilidad adquirida por el alumno para la simulación y el montaje de circuitos electrónicos y la comprobación de su funcionamiento con el instrumental usado en las prácticas.
 - Peso: 15% de la nota de evaluación continua (*NEC*).
 - Se puntúa sobre 10 puntos.
 - La realización de la prueba es individual.
 - **No hay nota mínima exclusiva de este apartado.**

Nota final y requisitos mínimos para superar la asignatura mediante evaluación continua:

Para asegurar que el alumno ha adquirido las destrezas mínimas en cada uno de los aspectos de la asignatura, se exigirá a los alumnos que alcancen una **nota mínima de 4.0 sobre 10 en el examen final de teoría (EF)**, y una **nota mínima de 4.0 sobre 10 en la parte práctica (L)**.

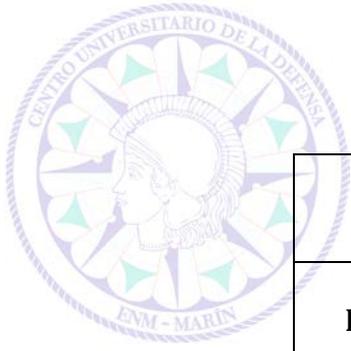
De esta forma, la nota final en evaluación continua (*NEC*) se calcula mediante las siguientes fórmulas, **siendo necesaria una nota mínima de 5.0 en la NEC para superar la asignatura:**

$$NEC = 0.3 \cdot EP + 0.4 \cdot EF + 0.15 \cdot PL + 0.15 \cdot EL$$

En caso de que no se llegue a la nota mínima exigida en alguna de las partes, la nota final de evaluación continua se calculará como:

$$NEC = \min(4.0, NEC)$$

La tabla 10.1 resume el procedimiento de evaluación de la asignatura.



	PRUEBAS	NOTA MÍNIMA
TEORÍA (70%)	30% Examen parcial	-
	40% Examen final teórico	4.0
PRÁCTICAS (30%)	15% Resolución de problemas	4.0
	15% Examen práctico de laboratorio	

TABLA 10.1. Ponderaciones para el cálculo de la nota de evaluación continua (*NEC*)

El alumno que no supere la asignatura en esta convocatoria deberá presentarse al examen ordinario.



10.1.2. Examen ordinario

El peso en la nota final en el examen ordinario (*NEO*) se distribuye de forma similar a la evaluación continua:

- Conocimientos de teoría (*T*): 70%
- Prácticas (*L*): 30%

La evaluación de esta parte se realiza de la siguiente forma:

- Examen de teoría (*T*):
 - Un examen de entre 2 y 3 horas de duración, a realizar en las fechas de evaluación.
 - Peso: 70% de la nota final (*NEO*).
 - Se puntúa sobre 10 puntos.
 - La realización es individual.
 - Pueden tener la forma de cuestionario tipo test, cuestionario de respuestas cortas, resolución de problemas o alguna combinación de las anteriores.
 - **Se exige una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.**
- Examen de prácticas (*P*):
 - Un examen de aproximadamente 45 minutos de duración, a realizar en las fechas de evaluación (el mismo día que el examen teórico).
 - Peso: 30% de la nota final (*NEO*).
 - Se puntúa sobre 10 puntos.
 - La realización es individual.
 - Consiste en la resolución de problemas similares a los analizados en las sesiones prácticas.
 - **Se exige una nota mínima de 4.0 puntos sobre 10.**

Nota final y requisitos mínimos para superar la asignatura en convocatoria ordinaria:

La nota final (*NEO*) se calcula con la siguiente fórmula:

$$NEO = 0.7 \cdot T + 0.3 \cdot L$$

Siendo necesario para aprobar la asignatura obtener una nota mínima de 5.0 en la nota final (*NEO*), así como superar una nota mínima de 4.0 sobre 10 en el examen de teoría (*T*) y una nota mínima de 4.0 sobre 10 en el examen práctico (*L*).

La tabla 10.2 resume el procedimiento de evaluación de la convocatoria ordinaria:



	PRUEBAS	NOTA MÍNIMA
TEORÍA (70%)	Examen teórico	4.0
PRÁCTICAS (30%)	Examen práctico	4.0

TABLA 10.2. Ponderaciones para el cálculo de la nota del examen ordinario (*NEO*)

Aquellos alumnos que no lleguen al mínimo en alguna de las partes, verán calculada su nota según la siguiente ecuación:

$$NEO = \min(4.0, NEO)$$

Finalmente, la nota de la primera convocatoria (*NPC*) se computará como el máximo entre la nota de evaluación continua (*NEC*) y la nota del examen ordinario (*NEO*):

$$NPC = \max(NEC, NEO)$$

El alumno que no supere la asignatura en primera convocatoria debe presentarse a la convocatoria extraordinaria, en la que se mantendrá la misma estructura, duración de examen, ponderaciones y mínimos requeridos que en la convocatoria ordinaria.

INTEGRIDAD ACADÉMICA:

Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la *Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas*, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspense) en el acta de la convocatoria correspondiente**, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

En la realización de las actividades académicas de esta materia **se permite el empleo de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), usadas de forma ética, crítica y responsable**. En caso de haber utilizado IAG, se debe evaluar críticamente cualquier resultado que proporcione, verificar cuidadosamente cualquier cita o referencia generada y declarar el uso de las herramientas utilizadas. No es necesario declarar el uso de IAG en tareas que no producen contenido (revisión de lenguaje - ortográfica o gramatical - en un documento, traducción de texto, obtención de sugerencias para reorganizar contenido o modificar estilo de un documento o adaptar el formato de referencias bibliográficas). Cuando se deba referenciar contenido producido por IAG (texto, imágenes, etc.), se especificarán, al menos, los siguientes elementos: contenido generado, *prompt* empleado en la consulta, herramienta utilizada, versión, compañía autora del software, fecha en que se realizó la consulta y enlace al sitio web de la herramienta. **La detección de una situación de no declaración de uso de IAG será considerada como fraude académico y se aplicarán las medidas descritas en el párrafo anterior.**

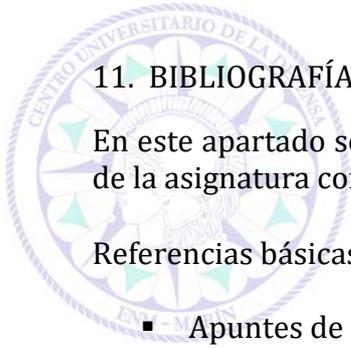


10.3. Evaluación de los resultados de formación y aprendizaje asociados a la asignatura

La tabla 10.3 relaciona cada uno de los elementos de evaluación de la asignatura con las competencias que están siendo evaluadas.

Actividades y fechas aproximadas de evaluación	Competencias a evaluar
A1 Prueba evaluable de los conocimientos adquiridos hasta ese momento (fecha aproximada: semana 7 del cuatrimestre)	CG3 (B3), CE11 (C11), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
A2 Examen final para evaluar los conocimientos adquiridos en el global de la asignatura (fecha: semana oficial de evaluación del centro, a la finalización del cuatrimestre)	CG3 (B3), CE11 (C11), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
A3 Resolución de problemas de prácticas, actitud, limpieza y cuidado del material (fecha aproximada: sesiones de prácticas 1 a 6)	CG3 (B3), CE11 (C11), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10), CT17 (D17)
A4 Prueba práctica de montaje y simulación de circuitos electrónicos en laboratorio (fecha aproximada: última sesión de prácticas)	CG3 (B3), CE11 (C11), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10), CT17 (D17)

TABLA 10.3. Evaluación de las competencias asociadas a la asignatura



11. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

En este apartado se resume la bibliografía recomendada al alumno, tanto para el seguimiento de la asignatura como para profundizar en determinados temas.

Referencias básicas:

- Apuntes de la asignatura.
- Malvino, D. Bates, "Principios de Electrónica", 7a Edición, McGraw-Hill, 2006.
- E. Mandado, "Sistemas Electrónicos Digitales", 10a Edición, Editorial Marcombo, 2015.

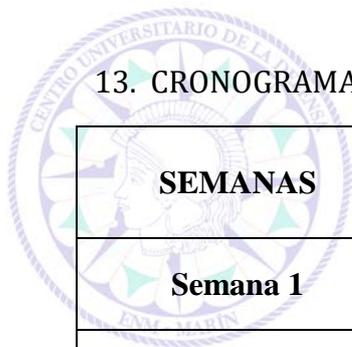
Referencias complementarias:

- R. Pallás Areny, "Sensores y acondicionadores de señal", 4a Edición, Editorial Marcombo, 2005.
- J. Millman, "Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales", 4a Edición, Hispano Europea, 1989.
- N. R. Malik, "Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño", Prentice-Hall, 1996.
- T. L. Floyd, "Fundamentos de Sistemas Digitales", 9a Edición, Prentice-Hall, 2006.



12. RECOMENDACIONES AL ALUMNO

Se recomienda al alumnado haber cursado las materias de Cálculo I, Cálculo II y Ecuaciones Diferenciales, Física I, Física II y, **especialmente**, **Fundamentos de Electrotecnia**.



13. CRONOGRAMAS DE TODAS LAS ACTIVIDADES DOCENTES

SEMANAS	Docencia por grupos de teoría	Docencia grupos de prácticas	Docencia grupos de seminarios	Pruebas evaluación
Semana 1	2 horas tema 1			
Semana 2	2 horas tema 1		1 hora tema 1	
Semana 3	2 horas tema 2	2 horas práctica 1		
Semana 4	2 horas tema 2 1 hora tema 3	2 horas práctica 2	1 hora tema 2	
Semana 5	2 horas tema 3	2 horas práctica 3		
Semana 6	1 hora tema 3 2 horas tema 4		1 hora tema 3	
Semana 7	2 horas tema 4	2 horas práctica 4		Examen parcial (teoría)
Semana 8	2 horas tema 5 1 hora tema 6		1 hora tema 4	
Semana 9	2 horas tema 6	2 horas práctica 5		
Semana 10	2 horas tema 6	2 horas práctica 6	1 hora tema 5	
Semana 11	3 horas tema 7		1 hora tema 6	
Semana 12	2 horas tema 7		1 hora tema 7	Prueba práctica
Periodo de exámenes finales				Examen final ev. cont.
Curso intensivo	10 horas	5 horas		
Periodo de exámenes ordinarios				Examen ordinario
Periodo de exámenes extraordinarios				Examen extraordinario

TABLA 13.1. Cronograma aproximado de la asignatura

A lo largo del cuatrimestre se seguirán una serie de mecanismos de control y seguimiento que permitan evaluar la adecuación del esquema temporal de la asignatura que se acaba de presentar a la marcha real del curso. Se realizará un control semanal del esquema temporal prefijado y se tomarán decisiones de acuerdo con los resultados obtenidos. Tras la impartición de la asignatura, los profesores analizarán cómo se ha desarrollado la misma, y en caso de que sea necesario, se modificará la Guía Docente de la asignatura para el próximo curso teniendo en cuenta las conclusiones alcanzadas.

