



Guía docente de la asignatura

Asignatura	CIRCUITOS ELÉCTRICOS		
Materia	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA ELECTROMAGNÉTICA		
Módulo	MATERIAS BÁSICAS DE TELECOMUNICACIONES		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS		
Plan	416 (I.S.T.) 417 (I.T.) 460 (I.T.T.) 483 (I.S.E.)	Código	40862 (I.S.T.) 40922 (I.T.) 45002(I.T.T.) 46537(I.S.E.)
Periodo de impartición	1 ^{er} CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	1 ^o
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	EVARISTO ABRIL DOMINGO RUBÉN M. LORENZO TOLEDO PATRICIA FERNÁNDEZ DEL REGUERO		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	DESPACHOS: 2D075, 2D077, 2D076 TELÉFONOS: 983 423665 ; 983 423705 ; 983 42 30 00 EXT: 5559 E-MAIL: ejad@tel.uva.es ; rublor@tel.uva.es ; patfer@tel.uva.es		
Horario de tutorías	Véase www.uva.es → Centros → Campus de Valladolid → Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación → Tutorías		
Departamento	TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES E INGENIERÍA TELEMÁTICA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El sentido de la asignatura es que el alumno entre en contacto con la electrónica. Para ello, se enfoca el aprendizaje en dos bloques diferenciados y complementarios a la vez:

- Análisis de los componentes que forman los circuitos electrónicos. En esta asignatura se introducirán un amplio elenco de ellos, aunque en el desarrollo de la misma sólo se trabajará con el resistor, dos elementos con memoria, como son el condensador y la bobina, y todo tipo de fuentes. La caracterización de estos dipolos se hará desde un punto de vista teórico y suponiendo que son ideales. Una vez conocidos estos elementos, se presentarán y se aplicarán diversos métodos sistemáticos que existen para analizar las redes o circuitos que forman los componentes. Las herramientas matemáticas que se utilicen evolucionarán de menor a mayor complejidad para facilitar la comprensión del alumno.
- Aplicación de los conocimientos de teoría de circuitos al montaje, caracterización y medida de circuitos electrónicos sencillos en un laboratorio de electrónica dotado con equipos de generación de señales eléctricas y de medida. Se aprenderá a montar los circuitos en una placa de pruebas a partir de un esquema en papel utilizando componentes como resistores, condensadores, diodos y transformadores. Una vez montados, se alimentarán con las señales generadas por una fuente de alimentación o un generador de señales y se procederá a medir y/o caracterizar parámetros como voltajes y corrientes del circuito con un multímetro y un osciloscopio. Finalmente se recopilarán de forma ordenada los principales datos de medida en un informe de prácticas.

1.2 Relación con otras materias

Aspectos comunes en los cuatro Grados:

Circuitos Eléctricos (CEL) guarda una especial relación con “*Campos Electromagnéticos*”, asignatura que se imparte en segundo curso de los Grados. Ambas asignaturas forman la materia “*Fundamentos de Ingeniería Electromagnética*”. Las materias fundamentales de *Matemáticas* y *Física* le aportarán al alumno las herramientas y conocimientos necesarios para cursar CEL, y a su vez, esta asignatura también aporta una base para las asignaturas de las materias de *Electrónica Analógica* y *Electrónica Digital* de 1º y 2º.

Aspectos particulares en cada Grado:

- En el Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, esta asignatura servirá de base al alumno para cursar las asignaturas de las materias específicas “*Electromagnetismo en Comunicaciones*”, “*Comunicaciones*” y “*Sistemas Electrónicos para Telecomunicaciones*”, que se imparten en los cursos 3º y 4º.
- En el caso del Grado en Ingeniería Telemática, esta asignatura aporta los conocimientos fundamentales al alumno para cursar la materia específica de los cursos 3º y 4º “*Sistemas Electrónicos Digitales*”, especialmente la asignatura optativa de dicha materia “*Instrumentación electrónica en sistemas telemáticos*”.
- En el Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, esta asignatura constituye la base necesaria para que los alumnos puedan cursar las asignaturas de la materia específica “*Electrónica para Telecomunicaciones*”, y también las materias de “*Comunicaciones Guiadas*” y “*Comunicaciones por Radio*” que se imparten en los cursos 3º y 4º.



- En el Grado en Ingeniería de Sistemas Electrónicos, esta asignatura aportará al alumno los conocimientos teórico/prácticos necesarios para cursar las asignaturas de las materias siguientes de 3º y 4º: “Instrumentación y Equipos Electrónicos”, “Diseño de Circuitos y Sistemas Electrónicos”, “Sistemas Electrónicos para el Tratamiento de la Información” y “Electrónica para Comunicaciones”.

1.3 Prerrequisitos

Se ha estructurado la asignatura asumiendo que el alumno que la cursa no tiene ningún conocimiento previo de los fundamentos de la electrónica. Si bien no existen por tanto requisitos previos, se parte de la base de que el alumno ha asimilado los conocimientos y ha adquirido las habilidades correspondientes a materias como Matemáticas y Física de la etapa educativa preuniversitaria.





2. Competencias

2.1 Generales

- GB1. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.
- GB2. Capacidad para relacionar conceptos y adquirir una visión integrada, evitando enfoques fragmentarios.
- GB4. Capacidad para trabajar en grupo, participando de forma activa, colaborando con sus compañeros y trabajando de forma orientada al resultado conjunto, y en un entorno multilingüe.
- GB5. Conocimiento de materias básicas, científicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías.
- GBE2. Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

2.2 Específicas

- B4. 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.



3. Objetivos

Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de:

- Analizar y comprender desde un punto de vista electromagnético el comportamiento de los elementos pasivos.
- Analizar circuitos de corriente continua.
- Analizar circuitos de corriente alterna en régimen permanente.
- Comprender las nociones básicas del análisis en frecuencia.
- Analizar la respuesta de filtros básicos de una etapa: filtros RC, LC y circuitos resonantes.
- Describir el régimen transitorio de los circuitos de hasta segundo orden mediante ecuaciones integro-diferenciales.
- Analizar el régimen transitorio de los circuitos mediante la Transformada de Laplace.
- Conocer las representaciones matriciales de circuitos.
- Sintetizar dipolos y cuadripolos pasivos.
- Conocer los fundamentos de la electrotecnia.
- Manejar la instrumentación básica de un laboratorio de circuitos eléctricos.
- Realizar e interpretar medidas eléctricas en el laboratorio.
- Aprender a trabajar en equipo





4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	20	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)	25	Estudio y trabajo autónomo grupal	30
Laboratorios (L)	15		
Prácticas externas, clínicas o de campo	0		
Seminarios (S)	0		
Tutorías grupales (TG)	0		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	0		
Total presencial	60	Total no presencial	90





5. Bloques temáticos

Bloque 1: Teoría de Circuitos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4.25

a. Contextualización y justificación

Este bloque consta de cinco temas y proporciona una introducción a los circuitos eléctricos y presenta su aplicación en el Régimen Permanente. Para ello se van describiendo los modelos circuitales y se analizan los principales componentes (resistores, fuentes, capacitores, inductores y amplificadores operacionales). Se proporcionan las herramientas fundamentales de cálculo y análisis como la definición de variables, leyes de Kirchoff, ecuaciones de mallas y nodos y equivalentes de Thevenin y Norton. Por último, una vez presentados los componentes y conocidas las herramientas para resolver los circuitos se estudian redes en Régimen Permanente Sinusoidal y se generaliza el estudio con todo tipo de fuentes y para todo intervalo de tiempo mediante ecuaciones diferenciales.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Analizar y comprender desde un punto de vista electromagnético el comportamiento de los elementos pasivos y las fuentes.
- Dibujar el esquema básico de un circuito eléctrico.
- Analizar circuitos de corriente continua.
- Analizar circuitos de corriente alterna en régimen permanente.
- Analizar circuitos en Régimen Transitorio.

c. Contenidos

Tema 1.- Introducción

- 1.1.- Introducción
- 1.2.- Variables circuitales
- 1.3.- Polaridad de referencia
- 1.4.- Clasificación de elementos
- 1.5.- Leyes de Kirchoff
- 1.6.- Ejemplos

Tema 2.- Resistores y fuentes

- 2.1.- Resistores
- 2.2.- Fuentes
- 2.3.- Conexiones de resistores
- 2.4.- Conexiones de fuentes
- 2.5.- Movilidad de generadores
- 2.6.- Conexión de fuentes ideales
- 2.7.- Divisores

Tema 3.- Redes resistivas

- 3.1.- Ecuaciones de mallas
- 3.2.- Ecuaciones de nodos



- 3.3.- Redes con fuentes independientes
- 3.4.- Redes con fuentes dependientes
- 3.5.- Teoremas de Thevenin y Norton

Tema 4.- Capacitores e inductores

- 4.1.- El Capacitor
- 4.2.- El Inductor
- 4.3.- Asociaciones serie-paralelo
- 4.4.- Principio de dualidad

Tema 5.- R.P.S.

- 5.1.- Introducción
- 5.2.- Funciones senoidales
- 5.3.- Fasores
- 5.4.- Impedancia y admitancia
- 5.5.- Asociación serie-paralelo
- 5.6.- Redes equivalentes a ω_0
- 5.7.- Análisis por mallas
- 5.8.- Análisis por nodos
- 5.9.- Transformación de generadores reales

Tema 6.- Régimen transitorio

- 6.1.- Introducción
- 6.2.- Circuitos de primer orden
- 6.3.- Circuitos de segundo orden

Tema 7.- Transformada de Laplace

- 7.1.- Introducción
- 7.2.- Transformada de Laplace

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa
- Aprendizaje colaborativo

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Pruebas escritas durante y/o al final del cuatrimestre.

g. Bibliografía básica

- HUELSMAN, L.P. *Teoría de circuitos*. Prentice Hall Hispanoamericana s.a. México, 1988 .
- HAYT, W., KEMMERLY, J. y DURBIN, S. *Análisis de Circuitos en Ingeniería. Sexta Edición*. McGraw-Hill Interamericana. México, 2002.



h. Bibliografía complementaria

- USAOLA, J. y MORENO, M.A. *Circuitos Eléctricos: Problemas y ejercicios resueltos*. Prentice-Hall. Madrid, 2003.
- IRWIN, J.D. *Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería. Quinta Edición*. Pearson Educación. México, 1997.
- JOHNSON, D.E., HILBURN, J.L., JOHNSON, J.R. y SCOTT, P.D. *Basic electric circuit analysis*. Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 1995.
- KARNI, S. *Applied circuit analysis*. John Wiley & Sons. 1988.
- NILSSON, J.W. y RIEDEL, S.A. *Electric circuits*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1996
- DECARLO R.A. y LIN, P. *Linear circuit analysis*. Prentice Hall, Inc. Englewood cliffs, New Jersey, 1995.
- DESOER, C.A. y KUH, E.S. *Basic circuit theory*. McGraw-Hill book company. 1993.
- DORF, R.C. *Introduction to electric circuits*. John Wiley & Sons. 1989.
- THOMAS, R. y ROSA, A.J. *Circuitos y Señales: Introducción a los circuitos lineales y de acoplamiento*. Editorial Reverte S.A. Barcelona, 1991.

i. Recursos necesarios

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

- Documentación de apoyo, sección de recursos de la página web de la asignatura en la web de la ETSIT.



Bloque 2: Laboratorio de Instrumentación Básica

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.75

a. Contextualización y justificación

Este bloque de la asignatura constituye la primera toma de contacto del alumno con la instrumentación electrónica de laboratorio y el diseño, realización y toma de resultados de medidas y pruebas reales. Este aprendizaje resulta esencial para el correcto seguimiento y aprovechamiento por parte del alumno de las siguientes asignaturas relacionadas con laboratorios de electrónica en su titulación.

Además, constituye el complemento práctico necesario para asimilar los conceptos teóricos aprendidos en el Bloque 1, aprendiendo a reflejar en el banco de laboratorio los esquemas circuitales anteriormente estudiados sobre el papel, y también a actuar sobre ellos con aparatos de medida y caracterización.

b. Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este bloque temático, el alumno deberá ser capaz de:

- Manejar la instrumentación básica de un laboratorio de circuitos eléctricos
- Montar un circuito en la placa de pruebas a partir de un esquema en papel.
- Generar correctamente señales de continua en la Fuente de Alimentación, ajustando previamente la corriente límite de la fuente.
- Generar correctamente los tipos de señales alternas periódicas básicas (sinusoidales, triangulares, cuadradas, rampas) en el Generador de Funciones con los parámetros indicados.
- Manejar adecuadamente el Multímetro para medidas de voltaje, corriente y resistencias.
- Manejar adecuadamente el Osciloscopio con sus sondas de medida para caracterizar gráficamente señales.
- Interpretar correctamente los displays numéricos o gráficos de los instrumentos de medida.
- Reconocer e interpretar las características de valor, unidades, etc., de los principales componentes eléctricos (resistores, condensadores y diodos) según el código de cada uno de ellos.
- Recopilar la información necesaria de un experimento o medida de forma sistemática, ordenada y completa.
- Realizar gráficas y tablas expositivas de resultados, bien en unidades lineales o logarítmicas.

c. Contenidos

Prácticas de Laboratorio:

Práctica 0: Documentación para las Prácticas de Laboratorio

Práctica 1: Componentes Básicos y Multímetro

Práctica 2: La Fuente de Alimentación



Práctica 3: El Generador de Funciones y el Osciloscopio

Práctica 4: Montaje y Medidas de Circuitos

d. Métodos docentes

- Estudio de casos en laboratorio
- Aprendizaje colaborativo

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas.
- Trabajos e informes realizados por el alumno o grupo de trabajo
- Prueba práctica en el laboratorio al final del cuatrimestre.

g. Bibliografía básica

Véase la bibliografía del Bloque 1.

h. Bibliografía complementaria

Véase la bibliografía del Bloque 1.

i. Recursos necesarios

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

- Documentación para las Prácticas de Laboratorio (Dossier de los conocimientos teóricos necesarios para cursar las prácticas).
- Guías de prácticas
- Laboratorio dotado con puestos equipados con un puesto o bancos de instrumentos (2L004) y con los componentes electrónicos básicos.



6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Teoría de Circuitos	4.25 ECTS	Semana 1 a Semana 15
Bloque 2: Laboratorio de Instrumentación Básica	1.75 ECTS	Semana 9 a Semana 15

7. Sistema de calificaciones – Tabla resumen

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES												
Trabajos e informes realizados por el alumno en el laboratorio (Memorias de prácticas)	5%	Las prácticas son obligatorias. Pese al pequeño porcentaje de la nota en la calificación final es importante destacar la obligatoriedad de cursar el laboratorio y entregar las memorias.												
Examen práctico en el laboratorio	25%	Examen práctico oral individual. Se exige un mínimo de 4 puntos sobre 10 en este examen para aprobar la asignatura. Si el alumno así lo desea, y ha superado dicho mínimo, puede conservar la nota, para futuras convocatorias												
<p>Dos exámenes parciales escritos más un examen global al final del cuatrimestre.</p> <p>La teoría se evalúa en tres partes diferenciadas. Existe una evaluación por parciales (1er parcial y segundo parcial) y un examen final que incluye 1er parcial, 2º parcial y 3er parcial).</p> <p>Existen unas notas mínimas y umbrales para poder promediar los parciales, según se explica en la siguiente tabla y se detalla en la columna de observaciones.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1er parcial</th> <th>2º parcial</th> <th>Examen Final</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N<2</td> <td>----</td> <td>Completo</td> </tr> <tr> <td>2≤N<4</td> <td>N<2 2≤N<4 N≥4</td> <td>Completo Completo 1ª y 3ª parte</td> </tr> <tr> <td>N≥4</td> <td>N<2 2≤N<4 N≥4</td> <td>Completo 2ª y 3ª parte 3ª parte</td> </tr> </tbody> </table> <p>N=Nota del examen</p>	1er parcial	2º parcial	Examen Final	N<2	----	Completo	2≤N<4	N<2 2≤N<4 N≥4	Completo Completo 1ª y 3ª parte	N≥4	N<2 2≤N<4 N≥4	Completo 2ª y 3ª parte 3ª parte	70%	<p>Mínimos y condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si en el primer o en el segundo parcial no se supera un mínimo de 2 puntos sobre 10 no será posible la evaluación por parciales, por lo que deberá ir al examen final completo. Si en el primer y segundo parcial se obtienen unas notas iguales o superiores a 4 puntos, podrá examinarse sólo de la 3º parte del examen final. Si en algún parcial (1º ó 2º) no se obtiene una nota igual o superior a 4 puntos, deberá examinarse del examen final completo. (1er y 2º parcial con notas inferiores a 4) Si un parcial tiene una nota entre 2 y 4 y en el otro parcial una nota superior a 4, puede liberar la materia de este parcial en el examen final.
1er parcial	2º parcial	Examen Final												
N<2	----	Completo												
2≤N<4	N<2 2≤N<4 N≥4	Completo Completo 1ª y 3ª parte												
N≥4	N<2 2≤N<4 N≥4	Completo 2ª y 3ª parte 3ª parte												



8. Consideraciones finales

- El Anexo I mencionado en la guía, donde se describe la planificación detallada, incluyendo fechas de las prácticas por grupo, se entregará al comienzo de la asignatura.
- Respecto a la evaluación, es importante destacar que existen mínimos, condiciones necesarias pero no suficientes, para aprobar la asignatura.

