

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

<b>Asignatura</b>	CIRCUITOS ELÉCTRICOS		
<b>Materia</b>	FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA ELECTROMAGNÉTICA		
<b>Módulo</b>	MATERIAS BÁSICAS DE TELECOMUNICACIONES		
<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN		
<b>Plan</b>	460 (G.I.T.T) 512 (G.I.T.E.T)	<b>Código</b>	A45002 (G.I.T.T) A46604 (G.I.T.E.T)
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> CUATRIMESTRE	<b>Tipo/Carácter</b>	FORMACIÓN BÁSICA
<b>Nivel/Ciclo</b>	GRADO	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	6 ECTS		
<b>Lengua en que se imparte</b>	CASTELLANO		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	EVARISTO ABRIL DOMINGO RUBÉN M. LORENZO TOLEDO PATRICIA FERNÁNDEZ DEL REGUERO RAMÓN DURÁN BARROSO		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	DESPACHOS: 2D075, 2D077, 2D076, 2D077 TELÉFONOS: 983 423665 ; 983 423705 ; 983 42 30 00 EXT: 5559 EXT:5557 E-MAIL: <a href="mailto:ejad@tel.uva.es">ejad@tel.uva.es</a> ; <a href="mailto:rublor@tel.uva.es">rublor@tel.uva.es</a> ; <a href="mailto:patfer@tel.uva.es">patfer@tel.uva.es</a> ; <a href="mailto:ramdur@tel.uva.es">ramdur@tel.uva.es</a>		
<b>Horario de tutorías</b>	Para los alumnos del grado de Tecnologías vayan al enlace <a href="http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-de-Telecomunicacion/">http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-de-Telecomunicacion/</a>  Para los alumnos del grado de Tecnologías Específicas vayan al enlace <a href="http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-Especificas-de-Telecomunicacion/">http://www.uva.es/export/sites/uva/2.docencia/2.01.grados/2.01.02.ofertaformativagrados/2.01.02.01.alfabetica/Grado-en-Ingenieria-de-Tecnologias-Especificas-de-Telecomunicacion/</a>		
<b>Departamento</b>	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 dos 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*". La materia fundamental de *Matemáticas* (Cálculo y Álgebra Lineal) le aportará 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.

### 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.
- T11. Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.



### 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. Contenidos y/o bloques temáticos

### Bloque 1: Teoría de Circuitos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4.96

#### 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  $\omega_0$
- 5.7.- Análisis por mallas
- 5.8.- Análisis por nodos
- 5.9.- Transformación de generadores reales
- 5.10.- Descripción de un sistema trifásico, transformación y transporte en alta tensión.

**Tema 6.- Régimen transitorio**

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

**d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral participativa
- Aprendizaje colaborativo
- Evaluación continua
- Vídeos docentes

**e. Plan de trabajo**

---



Véase el Anexo I.

## f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Pruebas escritas durante y/o al final del cuatrimestre.
- Cuestionarios

## g Material docente

### g.1 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.

### g.2 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.

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

Se va a impartir la teoría mediante píldoras de conocimiento que se reforzarán en clase de teoría. Estos vídeos estarán disponibles en el campus virtual y habrá cuestionarios sobre ellos que serán evaluados.

## h. Recursos necesarios

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

Se utilizan herramientas docentes online para la docencia y la evaluación. La documentación de apoyo se va a depositar en el campus virtual.

## i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
4.96 ECTS	Semana 1 a Semana 10

**Bloque 2: Laboratorio de Instrumentación Básica**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.04

**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:

- Evaluación de las prácticas que el alumno vaya realizando en el laboratorio. No existirá examen final en la primera convocatoria.
- Existirá un examen extraordinario para los estudiantes que no superen la asignatura en la primera convocatoria que se realizará en el laboratorio individualmente.

---

#### **g Material docente**

---

##### **g.1 Bibliografía básica**

Véase la bibliografía del Bloque 1.

---

##### **g.2 Bibliografía complementaria**

Véase la bibliografía del Bloque 1.

---

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

---

#### **h. Recursos necesarios**

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

- 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 bancos de instrumentos (2L004) y con los componentes electrónicos básicos.



### i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.04 ECTS	Semana 9 a Semana 15

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase magistral participativa
- Aprendizaje colaborativo
- Evaluación continua
- Videos docentes
- Prácticas de laboratorio tutorizadas.



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	18	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)	24	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)	3		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

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

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
<p><b>Teoría:</b></p> <p><b>Cuestionarios:</b></p> <p>Se propondrán una serie de cuestionarios sobre las píldoras de conocimiento que explican la teoría de la asignatura. Su valor en conjunto será de 1 punto sobre los 10 de teoría.</p> <p><b>Evaluación por parciales:</b></p> <p>Habrán 3 exámenes parciales. Se requiere una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en cada parcial para promediar con el resto de parciales. Con menos de 4 puntos en algún parcial se suspende la evaluación por parciales y se deberá acudir al examen final.</p> <p>La suma de la nota de los parciales será el 90% de la nota final de teoría y el 10% restante corresponde a los cuestionarios. Una vez sumadas ambas se ha de llegar a 5 puntos o se deberá acudir al examen final.</p> <p><b>Evaluación final:</b></p> <p>Examen escrito final de toda la materia de teoría para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación por parciales.</p> <p>La suma de la nota del examen final será el 90% de la nota final de teoría y el 10% restante corresponde a los cuestionarios.</p>	70%	<p><b>Mínimos y condiciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se exige un mínimo de 5.0 puntos sobre 10 en la nota final de teoría para promediar con la parte de laboratorio.</li> <li>Se exige como mínimo un aprobado (5.0) en esta parte para guardar la nota de teoría para futuros cursos.</li> </ul>



Una vez sumadas ambas se ha de llegar a 5 puntos o se suspenderá la asignatura.		
<b>Laboratorio:</b>  <b>Convocatoria ordinaria</b>  Las prácticas que se realicen en el laboratorio tendrán una parte de evaluación. La suma de todas esas evaluaciones será la nota final. No existirá examen final en la convocatoria ordinaria.  <b>Convocatoria extraordinaria</b>  Solo para la convocatoria extraordinaria. Habrá un único examen individual realizado en el laboratorio frente al profesor, en el que se realizará el montaje y toma de principales medidas de un circuito eléctrico.	30%	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es condición necesaria para superar la asignatura realizar todas las prácticas de laboratorio.</li><li>• Se exige un <b>mínimo de 5.0 puntos sobre 10 en la nota de la parte de laboratorio para promediar</b> con la parte de teoría.</li><li>• <b>Se exige como mínimo un aprobado (5.0) en la parte de laboratorio para guardar la nota de laboratorio para futuros cursos.</b></li></ul>
<b>CRITERIOS DE CALIFICACIÓN</b>		
Si el alumno no alcanza alguno de los requisitos mínimos descritos en la tabla anterior, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4,5.  <b>Convocatoria extraordinaria fin de carrera:</b>  La evaluación consistirá en un examen de la parte de teoría con un peso del 70% en la nota final y un examen práctico de laboratorio con un peso del 30% en la nota final.		

## 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.