

Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	Circuitos Eléctricos		
Materia	Fundamentos de ingeniería electromagnética		
Módulo			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación		
Plan	727	Código	48071
Periodo de impartición	2º cuatrimestre	Tipo/Carácter	Formación básica
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	1º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Evaristo Abril Domingo Rubén M. Lorenzo Toledo Patricia Fernández Del Reguero Ramón J. Durán Barroso		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Despachos: 2D075 ; 2D077 ; 2D076 ; 2D074 Teléfonos: 983 42 3665 ; 983 42 3705 ; 983 18 5559 ; 983 18 5557 E-mail: ejabril@uva.es ; ruben.lorenzo@uva.es ; patfer@uva.es ; ramon.duran@uva.es		
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática		
Fecha de revisión por el Comité de Título			

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

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

- Análisis de los componentes que forman los circuitos eléctricos. En esta asignatura se introducirán y trabajarán 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

Circuitos Eléctricos (CEL) guarda una especial relación con "Campos Electromagnéticos", asignatura que se imparte en segundo curso del grado. Ambas asignaturas forman la materia "Fundamentos de Ingeniería Electromagnética". La materia fundamental de Matemáticas le aportarán al alumno las herramientas y conocimientos necesarios para cursar CEL, y a su vez, esta asignatura también aporta una base para la materia Circuitos Electrónicos Analógicos, que incluye dos asignaturas "Dispositivos y circuitos electrónicos" y "Electrónica Analógica", ambas de 2º curso.

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 analógica. 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. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021)

Para los planes de estudio al amparo del RD 1393/2007 deben completarse las Competencias Generales y las Competencias Específicas.

Para los planes de estudio al amparo del RD 822/2021 deben completarse conocimientos o contenidos, habilidades o destrezas y las competencias.

2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos

C5. Conocer, comprender y aplicar conceptos de electromagnetismo.

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas

HD6. Capacidad de razonamiento, análisis y síntesis.

HD7. Capacidad para relacionar conceptos y adquirir una visión integrada, evitando enfoques fragmentarios.

HD9. 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.

HD10. Conocimiento de materias básicas, científicas y tecnológicas, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías.

HD14. Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de telecomunicación.

HD15. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

HD16. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.

HD25. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

2.3 (RD822/2021) Competencias

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 integrodiferenciales.
- Conocer las representaciones matriciales de circuitos.
- 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: 4,5

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 e inductores). 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 a las variables y leyes circuitales

- 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.- Régimen Permanente Sinusoidal.

- 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
- 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

La clase de la parte teórica va a adoptar un formato de *Flipped Classroom*.

El alumno deberá estudiar la teoría de la asignatura antes de acudir a clase para lo que tendrá a su disposición vídeos docentes de toda la teoría y unos apuntes entregados por el profesor al principio de la asignatura.

Las clases serán en su totalidad para resolver circuitos entre profesor y alumnado. Se emplearán clase de problemas participativas.

Se utilizarán técnicas de Aprendizaje colaborativo

Se utilizará la evaluación continua.

Se implementará un modelo de evaluación por pares.

e. Plan de trabajo

Véase el Anexo I.

f. Evaluación

La evaluación de la adquisición de competencias se basará en:

- Prueba escrita al final del cuatrimestre.
- Resolución online de problemas
- Evaluación por pares

g Material docente

https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists/8240634000005774?auth=SAML

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), ...)

Para la implementación del modelo de *flipped classroom*, se han preparado píldoras de conocimiento en vídeo. Estos vídeos de entre 10 y 15 minutos estarán disponibles en el Campus Virtual desde principio de la asignatura.

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, 5 ECTS	Semana 1 a semana 15

Bloque 2: “Laboratorio de instrumentación básica”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,5

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:

- Examen ordinario y extraordinario

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, 5 ECTS	Semana 8 a semana 15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- Clase invertida (*Flipped Classroom*).
- Vídeos docentes.
- Clase de problemas participativa.
- Aprendizaje colaborativo.
- Evaluación continua.
- Evaluación por pares.
- Prácticas de laboratorio tutorizadas.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases prácticas de aula (A)	43	Visualización de videos	10
Laboratorios (L)	15	Realización de cuestionarios y problemas online	15
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	2	Estudio y trabajo autónomo individual	65
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Bloque 1: Teoría de Circuitos	70% 7 puntos	Para aprobar será necesario que la suma ponderada del examen final y la evaluación por pares sea igual o superior a 5 sobre 10. Una vez superado este mínimo, la calificación final del bloque se calculará mediante la suma ponderada del examen final, la evaluación por pares y la evaluación continua. En ningún caso la nota de este bloque podrá superar los 10 puntos, lo que equivale a un máximo de 7 puntos en la nota global de la asignatura.
Total (sobre 10 puntos) del Bloque 1	10 puntos	
Evaluación por pares	2 puntos	
Evaluación continua on-line de la teoría	2 puntos	
Examen final	8 puntos	

Bloque 2: Laboratorio Instrumentación Básica	30%	Mínimos y condiciones: Para aprobar este bloque, hay que sacar un mínimo de 5,0 sobre 10,00 en el examen final del laboratorio. Se exige el aprobado (5,0 sobre 10,00) en esta parte para guardar la nota para futuros cursos y para aprobar la asignatura.
Examen final	10 puntos	El examen será el 100% de la nota del Laboratorio.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
• Convocatoria ordinaria: ○ Si un 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. • Convocatoria extraordinaria: ○ Para el bloque 1 (Teoría de Circuitos): Se mantiene la calificación obtenida en la evaluación online y por pares. El examen extraordinario tendrá el mismo peso y condiciones que en la convocatoria ordinaria. De todas formas, también se calculará la nota que obtendría cada alumno si dicho examen extraordinario supusiera el 70% de la nota (eliminando el peso asignado a la evaluación online y por pares). La calificación de cada alumno será la que resulte más alta de estos dos cálculos. ○ Las condiciones para superar la asignatura son las mismas que en la convocatoria ordinaria. ○ Si un alumno no alcanza alguno de los requisitos mínimos descritos su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4.5.

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.