



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



# Guía docente de la asignatura

## Ampliación de Análisis de Circuitos

Titulación: Grado en **Ingeniería Eléctrica**

CSV:	vuVHmushl8dkCQuiRpUcsAlgx	Fecha:	16/01/2019 13:05:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/vuVHmushl8dkCQuiRpUcsAlgx	Página:	1/15	

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Tecnología Eléctrica				
<b>Materia*</b>	Tecnología Eléctrica				
<b>Módulo*</b>	Materias comunes a la rama Industrial				
<b>Código</b>	506102003				
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Eléctrica				
<b>Plan de estudios</b>	2009				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	1	<b>Curso</b>	2
<b>Idioma</b>	Español				
<b>ECTS</b>	4,5	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	135

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	María Josefa Martínez Lorente		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Eléctrica		
<b>Área de conocimiento</b>	Teoría de Circuitos.		
<b>Ubicación del despacho</b>	1º Planta Hospital de Marina (despacho 1098)		
<b>Teléfono</b>	968-325483	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	mariajosé.martinez @ upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/die">www.upct.es/die</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Ver en la Web del Departamento		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	En el despacho de la profesora		

<b>Titulación</b>	Ingeniero Técnico en Electricidad
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Titular de Escuela Universitaria.
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	1987
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	Cinco
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	<p>Asignaturas en Ingenierías Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electrónica General. 2º Curso de ITI en Centrales y Líneas.</li> <li>- Circuitos. 1º Curso de ITI en Electrónica Industrial y Centrales y Líneas.</li> <li>- Teoría de Circuitos. 2º Curso de ITI en Electrónica Industrial y Centrales y Líneas.</li> </ul> <p>Asignaturas en Grado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de Circuitos. 1º Curso en Grado de Ingeniería Eléctrica y Grado en Ingeniería de Electrónica Industrial y Automática.</li> <li>- Ampliación de Análisis de Circuitos. 2º Curso en Grado de Ingeniería Eléctrica.</li> </ul>
<b>Otros temas de interés</b>	

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura de Ampliación de Análisis de Circuitos se estudia en el primer cuatrimestre del segundo curso.

La asignatura corresponde a la materia Tecnología Eléctrica del módulo de materias comunes a la rama industrial

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Junto con la asignatura de Ampliación de Análisis de Circuitos, es la base sobre la que se asientan asignaturas como, Máquinas Eléctricas, Sistemas Eléctricos de Energía, Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión, Instalaciones eléctricas de AT, Líneas eléctricas y Control de Máquinas y Accionamientos Eléctricos.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Por sus contenidos, junto con el análisis de Análisis de Circuitos es la base en la que se sustenta la formación de un Ingeniero especializado en electricidad.

Además, el contenido de la asignatura presenta al alumno herramientas de análisis más específicas para resolución de problemas reales más complejos y que diferenciarán su capacitación respecto de la de otros profesionales en un campo tan importante como es la Ingeniería Eléctrica.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

Es necesario conocimientos previos de otras asignaturas como Física, Matemáticas y Electrónica.

Junto con Análisis de Circuitos, forman el núcleo teórico sobre el que se asientan las asignaturas de Máquinas Eléctricas, Sistemas Eléctricos de Energía, Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión, Instalaciones Eléctricas de AT, Líneas Eléctricas y Control de Máquinas y Accionamientos Eléctricos.

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Tener aprobadas asignaturas de primer curso de GIE como Física y Matemáticas.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

Aquellos alumnos con necesidades especiales podrán acordar con el profesor de la asignatura, las medidas necesarias para facilitar su seguimiento de la materia.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

B1 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.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

G5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

G1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

E30 Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T2 Trabajar en equipo.

Capacidad para integrarse en un equipo de trabajo, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con sentido de responsabilidad individual y colectivo, con el objetivo de conseguir un determinado resultado.

Nivel1 Diferenciar qué es trabajar en equipo y qué no, identificando tareas intermedias, asignando roles, delimitando normas de funcionamiento, distribuyendo tareas, concretando objetivos básicos y estableciendo estrategias simples para lograrlos, con el objetivo de sentar las bases de la responsabilidad individual y grupal.

#### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

1.-El correcto aprendizaje de la asignatura, así como la superación de los objetivos teóricos y prácticos propuestos para ellos facilitará a los futuros titulados la correcta utilización de las herramientas de análisis de circuitos utilizables en campos tecnológicos como el cálculo de instalaciones eléctricas o la gestión de los sistemas eléctricos de energía.

2.-Aprendizaje de los métodos de análisis de circuitos para el cálculo de voltaje, corriente y potencia, según leyes y teoremas explicados en la asignatura.

3.-Ejecución de prácticas de laboratorio con la intención de que el alumno aprenda a manejar aparatos de medida y ejecutar así las prácticas de laboratorio.

4.-Dicho aprendizaje se concreta en los siguientes temas:

Aplicar la Transformada de Laplace al análisis de circuitos en régimen transitorio.

Conocer el concepto de cuadripolo y sus aplicaciones al estudio de sistemas eléctricos y electrónicos. Conocer las formas de asociación calculando los parámetros del cuadripolo.

Aplicar las series de Fourier al análisis de circuitos con excitaciones periódicas no senoidales.

Resolver los problemas que se plantean en aquellas situaciones donde aparezcan sistemas trifásicos desequilibrados, mediante el conocimiento de componentes simétricas.

5.-Prueba escrita tanto de problemas como de teoría para comprobar los conocimientos adquiridos por el alumno.

6.-Prueba escrita de las prácticas de laboratorio, de esta forma se comprueba si el alumno ha comprendido todo lo estudiado a lo largo del cuatrimestre de la asignatura.

7.-Al alumno se le facilitarán boletines de problemas no resueltos con la finalidad de que resuelvan dichos problemas, y consulten en tutorías todas aquellas dudas que se puedan presentar.

CSV:	vuVHmushl8dkCQuiRpUcsAlgx	Fecha:	16/01/2019 13:05:38
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.		
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E		
Url Validación:	<a href="https://validador.upct.es/csv/vuVHmushl8dkCQuiRpUcsAlgx">https://validador.upct.es/csv/vuVHmushl8dkCQuiRpUcsAlgx</a>	Página:	6/15



## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Aplicación de la Transformada de Laplace al análisis de circuitos eléctricos: transformación de circuitos. Respuesta en frecuencia: resonancia serie y paralelo. Cuadripolos. Componentes simétricas

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### **Tema I: Análisis de sistemas trifásicos desequilibrados.**

- Teoría de las componentes simétricas.
- Definición de impedancias a las redes de secuencia: significado físico.

#### **Tema II: Circuitos con frecuencia variable: resonancia serie y resonancia paralelo en circuitos RLC**

- Resonancia serie
- Anchura de banda y selectividad del circuito resonante serie
- Energía en un circuito resonante serie
- Resonancia paralelo. Circuito antirresonante

#### **Tema III: Circuitos con frecuencia variable: resonancia en circuitos serie-paralelo.**

- Análisis de circuitos resonantes serie-paralelo.
- Diagramas circulares.
- Filtros y sus tipos.
- Circuitos doblemente resonantes.

#### **Tema IV: Circuitos con fuentes periódicas no senoidales : serie de Fourier.**

- Definición.
- Expansión en serie de Fourier de las ondas periódicas no senoidales.
- Otras formas de expresar la serie de Fourier.
- El efecto de la simetría y el espectro de frecuencia en el número real de términos de la serie de Fourier.

**Tema V: Circuitos con fuentes de Múltiples Frecuencias.**

- Análisis de circuitos de M.F. mediante el principio de Superposición.
- Valores efectivos de tensión y corrientes para circuitos de M.F.
- Cálculo de potencia: activa, reactiva y aparente. Factor de potencia.

**Tema VI: Perturbaciones.**

- Definición.
- Principales causas de perturbaciones en el suministro de energía eléctrica.
- Tipos de perturbaciones
- Armónicos.

**Tema VII: Propiedades y aplicación de la transformada de Laplace a circuitos eléctricos simples.**

- Definiciones y propiedades básicas de la transformada.
- Teoremas de traslación en el tiempo y frecuencia.
- Teoremas del valor inicial y final.
- Aplicación de la transformada a la resolución de circuitos eléctricos.

**Tema VIII: Cuadripolos**

- Introducción. Concepto de cuadripolo.
- Parámetros de un cuadripolo.
- Asociación de cuadripolos.
- Parámetros imagen.



### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

#### Sesiones de laboratorio:

Práctica 1: Medida en sistemas trifásicos.

Práctica 2: Resonancia serie

Práctica 3: Resonancia paralelo.

Práctica 4: Diseño y comprobación de un filtro activo.

Práctica 5: Aplicaciones de la serie de Fourier.

#### Sesiones de aula de informática:

Práctica 1: Aplicaciones de las componentes simétricas en cortocircuitos desequilibrados.

Práctica 2: Análisis frecuencial de filtros: simulación.

### Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

### 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

Lesson 1. The Laplace Transform in Circuit Theory.

Lesson 2. Series and Parallel Resonance.

Lesson 3. Frequency response.

Lesson 4. Electrical circuits síntesis. Filtres.


Lesson 5. Electric Quadrupoles.

Lesson 6. Un-balanced three-phase circuits análisis.

### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Una vez estudiados los temas de la asignatura de Análisis de Circuitos en la titulación de G.I.E. de primer curso, el alumno estará preparado para estudiar y analizar los temas correspondientes a la asignatura de Ampliación de Análisis de Circuitos de la misma titulación pero de segundo curso. En el primer tema de Componentes Simétricas se analizan circuitos desequilibrados, para entre otras cosas estudiar los cortocircuitos

asimétricos y de impedancia no nula. En los dos siguientes temas se analizan los circuitos resonantes serie, paralelo y serie paralelo, así como el diseño de filtros. Para continuar con los tres siguientes temas donde se estudian los circuitos de múltiples frecuencias a partir de la serie de Fourier, en su forma trigonométrica y exponencial, aplicando el Principio de Superposición. Continuamos en el tema siguiente donde se estudian los circuitos transitorios mediante la Transformada de Laplace, que si bien se analizó en el curso anterior por el método de las ecuaciones diferenciales, con el operador laplaciana estos mismos circuitos de primer y segundo orden resultan mucho más sencillo de estudiar. y por último tenemos un tema dedicado a las redes de dos puertas, estudiando los distintos parámetros, así como los diferentes circuitos equivalentes que de ellos se deducen.

CSV:	vuVHmushl8dkCQuiRpUcsAlgx	Fecha:	16/01/2019 13:05:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/vuVHmushl8dkCQuiRpUcsAlgx	Página:	10/15	

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando el método de la lección. Se fomentará la participación de los estudiantes para que planteen sus dudas.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y revisión con los compañeros. Seguimiento de los contenidos y planteamientos de dudas.	21
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	24
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Planteamiento y resolución de problemas tipo, promoviendo la participación activa de los estudiantes en la solución. Planteamiento de los problemas para la resolución no presencial por parte del estudiante.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	12
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	15
Clase de prácticas	Las sesiones de prácticas de laboratorio e informática son imprescindibles para la comprensión de contenidos teóricos, adquiriendo habilidad en medidas eléctricas.	<u>Presencial</u> : Montaje de circuitos incluyendo aparatos de medida, para posteriormente toma de lectura de los mismos, que deberá de reflejarse en el informe de prácticas.	12
		<u>No presencial</u> : Elaboración de memorias.	15
Actividades de evaluación sumativas	Se realizarán varias pruebas escritas de tipo individual o por parejas distribuidas a lo largo del curso.	<u>Presencial</u> : Respuesta por escrito a las cuestiones propuestas.	15
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías	15
Realización de exámenes oficiales	Se realizará una prueba final escrita individual de carácter teórica-práctico, con objeto de comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : : Asistencia a la prueba final de carácter teórico-práctico y realización de la misma.	6
			135

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría	x	x		x						
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	x	x		x						
Clase de prácticas			x	x		x				
Actividades de evaluación sumativas		x			x					
Tutorías individuales y de grupo		x					x			
Realización de exámenes oficiales		x			x	x				

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
<b>Prueba escrita individual</b>	x		<b>Cuestiones teóricas:</b> Entre 3 o 4 cuestiones de teoría. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones etc. <b>Problemas:</b> Entre 6 o 7 problemas de media o larga extensión.	Entre el 80% y el 90%	(1),(2),(3)
<b>Informes del laboratorio</b>	x		Se evalúa la ejecución y el trabajo individual y en equipo, así como la habilidad y destreza para el manejo de equipos de medida y programas informáticos. Entrega de memoria de las prácticas de laboratorio, así como el informe de cada una de las prácticas. Entrega del informe de la sesión informática.	Entre el 20% y el 10%	(4),(5)

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

**Para aprobar la asignatura de Análisis de Circuitos es necesario tener aprobadas las pruebas indicadas anteriormente, es decir:**

**1.- Prueba escrita de problemas y teoría.**


**2.- Prácticas de laboratorio e informática realizadas, con la consiguiente entrega de informes de ambas partes, así como haber aprobado el correspondiente examen de laboratorio.**

**La asignatura no se considerará aprobada hasta que las dos partes aquí indicadas no estén aprobadas por separado.**

## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase de teoría y problemas.
- Tutorías individuales y grupales.
- Elaboración de listas de ejecución durante las sesiones de prácticas de laboratorio y sesiones en el aula de informática.

CSV:	vuVHmushl8dkCQuiRpUcsAlgx	Fecha:	16/01/2019 13:05:38	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/vuVHmushl8dkCQuiRpUcsAlgx	Página:	14/15	

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- *Circuitos eléctricos. Introducción al análisis y diseño.* Dorf. Alfaomega..
- *Análisis Básico de Circuitos en Ingeniería.* Irwin. Limusa Wiley, Sexta Edición.
- *Circuitos eléctricos para la Ingeniería.* Antonio J. Conejo Navarro. McGraw-Hill.
- *Circuitos eléctricos.* Joseph A. Edminister. MacGraw-Hill. Cuarta Edición.
- *Análisis introductorio de circuitos.* Robert L. Boylestad. Pearson Education, Octava Edición.
- *Tecnología Eléctrica.* Oriol Boix. Ceysa Editorial Técnica.
- *Circuitos Eléctricos.* James W. Nilsson y Susan A. Riedel. Pearson Prentice Hall.

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

### 8.3. Recursos en red y otros recursos