



## Grado en Ingeniería Eléctrica, Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Análisis y Síntesis de Redes

**Denominación en inglés:**

Analysis and Synthesis of Networks

**Código:**

606310304, 609417313

**Carácter:**

Optativo

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
<b>Trabajo estimado:</b>	150	60	90

**Créditos:**

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4,5	0	0	0	1,5

**Departamentos:**

Ingeniería Eléctrica y Térmica, de Diseño y Proyectos

**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Eléctrica

**Curso:**

4º - Cuarto

**Cuatrimestre:**

Segundo cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:**

\*Salmerón Revuelta,  
Patricio

**E-Mail:**

patricio@uhu.es

**Teléfono:**

959217577

**Despacho:**

ALPB-13

\*Profesor coordinador de la asignatura

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1. Descripción de contenidos

#### 1.1. Breve descripción (en castellano):

Estudio de redes en regímenes no sinusoidales  
Proceso digital de señales aplicado a las redes eléctricas  
Síntesis y sensibilidad de circuitos

#### 1.2. Breve descripción (en inglés):

Study of nonsinusoidal Networks  
Digital signal processing applied to power networks  
Circuit design and sensitivity

### 2. Situación de la asignatura

#### 2.1. Contexto dentro de la titulación:

La asignatura recoge contenidos específicos sobre el análisis de redes en situaciones no sinusoidales, utilización de las modernas técnicas de procesamiento digital de señales, y diseño de filtros activos de señal y análisis de sensibilidades. Por ello, la materia está formada por un contenido eminentemente práctico dirigido al desempeño profesional de los futuros titulados. Por otra parte, los procesos de análisis, diseño y calidad en el entorno de las redes eléctricas se configuran como uno de los de mayor impacto profesional, a tenor de la especial importancia que los sistemas de energía eléctrica han adquirido en la actualidad.

#### 2.2. Recomendaciones:

Sería recomendable para el mejor seguimiento de la asignatura que el alumno haya superado las materias de formación básica. Por otra parte, esta asignatura se complementa en alguno de sus aspectos con las asignaturas Teoría de Circuitos, Instalaciones eléctricas, y Calidad del Suministro Eléctrico.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Analizar, relacionar, calcular y aplicar conocimientos sobre los siguientes tópicos:

- Circuitos en regímenes no sinusoidales
- Formulaciones de la potencia eléctrica en situaciones de desequilibrio y distorsión
- Análisis armónico en instalaciones eléctricas, y técnicas de mitigación.
- Cálculo de magnitudes eléctricas en redes mediante técnicas de procesado digital de señales.
- Diseño de redes y sensibilidades en circuitos eléctricos.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB4:** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- **CB5:** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- **G01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **G04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **G05:** Capacidad para trabajar en equipo
- **G07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **G09:** Creatividad y espíritu inventivo en la resolución de problemas científicotécnicos
- **G12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo
- **T01:** Uso y dominio de una segunda lengua, especialmente la inglesa

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

El desarrollo completo del curso se realizará según los siguientes puntos:

- Exposición del contenido teórico de cada uno de los temas.
- Propuesta y realización de cuestiones relativas a los contenidos expuestos.
- Prácticas de simulación por ordenador.
- Discusión sobre actividades académicamente dirigidas.

El curso combinará la parte de fundamentos teóricos y la parte práctica de simulación en paralelo, según una distribución temporal lógica. El alumno tendrá una participación activa en su formación a través de la exposición frecuente de sus ideas, cuestiones y soluciones sobre el temario de la asignatura.

## 6. Temario desarrollado:

Tema 1. Análisis de redes eléctricas en regímenes no sinusoidales.

1. Introducción
2. Potencia y superposición
3. Desde la cuerda vibrante al tratado sobre la conducción del calor
4. Circuitos trifásicos en regímenes no sinusoidales
5. ¿Por qué la potencia reactiva de Budeanu es errónea y tiene que ser abandonada?
6. Análisis de la potencia eléctrica en situaciones no sinusoidales

Tema 2. Señales y Redes

1. Introducción
2. De la serie de Fourier a la transformada de Fourier
3. Significado físico de la transformada de Fourier: densidad de energía de una señal
4. Algunos pares de transformadas
5. Transformada de Fourier de una forma de onda periódica
6. Muestreo de señales analógicas: Teorema del muestreo y aliasing
7. Transformada discreta de Fourier
8. Análisis digital de señales de tensión e intensidad en redes eléctricas

Tema 3. Aplicaciones del análisis armónico en instalaciones eléctricas con desequilibrio y distorsión: técnicas de mitigación.

1. Introducción
2. Términos de potencia en redes con desequilibrio y distorsión
3. Resonancia en instalaciones eléctricas
4. Cancelación de armónicos mediante desplazamiento de fase
5. Filtros de absorción

Tema 4. Síntesis, Diseño y Sensibilidad de Circuitos.

1. Introducción
2. Funciones de red
3. Diseño de filtros
4. Análisis de sensibilidad

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

- A. Pastor, J. Ortega, CIRCUITOS ELÉCTRICOS, UNED, 2006.  
Jordi Autonell y otros, EFICIENCIA EN EL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, Circutor, Marcombo, 2011.  
A. E. Emanuel, POWER DEFINITIONS AND THE PHYSICAL MECHANISM OF POWER FLOW, IEEE Press, Wiley, 2010.  
V. K. Ingle, J. G. Proakis, DIGITAL SIGNAL PROCESSING USING MATLAB, Thomson, 2007.  
M. Castilla, J. C. Montaño, J. Rodríguez, P. Salmerón, ANÁLISIS DE LA POTENCIA EN SISTEMAS ELÉCTRICOS CON DESEQUILIBRIOS Y DISTORSIÓN, Publicación interna del Dpto. Ing. Eléctrica y Térmica, 2006.  
L. O. Chua, CH. A. Desoer, E. Kuh, LINEAR AND NONLINEAR CIRCUITS, Mcgraw-Hill, 1987.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

La evaluación de la asignatura consistirá en la medida de los conocimientos adquiridos mediante el uso de pruebas escritas, y la participación activa en las sesiones presenciales. Para ello, entre otros enfoques, se diseñarán casos donde se combinen los desarrollos teóricos expuestos en clase con los aspectos más prácticos, desarrollados preferentemente a través de simulaciones por ordenador. Las sesiones de prácticas se utilizarán como medio principal para este desarrollo formativo. Además, se fomentará la exposición por parte del alumno de los trabajos realizados.

La calificación seguirá la siguiente distribución,

Examen teórico práctico: 60%

Defensa de prácticas: 10%

Defensa de trabajos: 20%

Seguimiento individual del estudiante: 10%

**9. Organización docente semanal orientativa:**

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	3	0	0	0	0			
#2	3	0	0	0	0			
#3	3	0	2	0	0			
#4	3	0	0	0	0			
#5	3	0	2	0	0			
#6	3	0	0	0	0			
#7	3	0	0	0	0			
#8	3	0	2	0	0			
#9	3	0	0	0	0			
#10	3	0	0	0	0			
#11	3	0	2	0	0			
#12	3	0	2	0	0			
#13	3	0	0	0	0			
#14	3	0	2	0	0			
#15	3	0	3	0	0			
	45	0	15	0	0			