



## Guía docente

### 340103 - CIEL-E4009 - Circuitos Eléctricos

Última modificación: 10/06/2024

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú  
**Unidad que imparte:** 709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Blanqué Molina, Balduino  
Rodríguez Bernuz, Joan Marc

**Otros:** Blanqué Molina, Balduino

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

Se recomienda haber cursado la asignatura de Sistemas Eléctricos

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

**Específicas:**

1. CE31. Conocimiento de los distintos tipos de perturbaciones eléctricas y aplicación de medidas correctoras.
2. CE32. Capacidad para el análisis de circuitos eléctricos en todos los regímenes posibles.

**Transversales:**

3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

En las clases de teoría se expondrán y desarrollarán los fundamentos teóricos de las materias programadas. Consistirán en explicaciones teóricas complementadas con actividades destinadas a estimular la participación, discusión y análisis crítico por parte de los estudiantes.

En las clases de problemas se plantearán y resolverán ejercicios correspondientes a las materias tratadas. Los estudiantes deberán resolver, individualmente o en grupo, los ejercicios que se indiquen.

En el horario de laboratorio los estudiantes realizarán las prácticas de simulación de circuitos entregando el correspondiente informe de la actividad junto con los cálculos y consideraciones críticas adecuadas.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Resolver sistemas trifásicos desequilibrados en conexión estrella y en conexión triángulo.  
Plantear y realizar el análisis frecuencial de circuitos eléctricos.  
Resolver circuitos eléctricos en régimen transitorio.  
Plantear y resolver las ecuaciones de estado de un circuito lineal.  
Saber aplicar la transformada de Laplace al análisis de circuitos lineales tiempo invariantes.  
Analizar cuadripolos bipuerta, identificando sus parámetros y su comportamiento en carga.  
Simular circuitos eléctricos mediante herramientas informáticas.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Tema 1: Circuitos trifásicos desequilibrados

#### Descripción:

- 1.1 Conceptos de simetría y equilibrio.
- 1.2 Cargas asimétricas: cálculo de tensiones y corrientes.
- 1.3 Teorema de Millman.
- 1.4 Potencias en sistemas trifásicos desequilibrados.

#### Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 6h

### Tema 2: Circuitos con excitación periódica no senoidal

#### Descripción:

- 2.1 Introducción a los regímenes periódicos no senoidales: armónicos.
- 2.2 Desarrollo en serie de Fourier. Funciones periódicas especiales.
- 2.3 Valor medio y eficaz. Potencia en régimen permanente periódico no senoidal.
- 2.4 Análisis de circuitos en régimen permanente periódico no senoidal.
- 2.5 Inconvenientes de las armónicas. Protección contra las armónicas.

#### Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 5h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 10h



### Tema 3: Regímenes transitorios: Circuitos de primer y segundo orden

#### Descripción:

- 3.1 Elementos estáticos y dinámicos de los circuitos eléctricos.
- 3.2 Energía almacenada en una red: orden de complejidad de un circuito.
- 3.3 Circuitos de primer orden: respuesta natural y forzada.
- 3.4 Commutación secuencial.
- 3.5 Circuitos de segundo orden: ecuación general.
- 3.6 Tipos de respuesta natural de un circuito de segundo orden.

#### Dedicación: 32h

- Grupo grande/Teoría: 8h
- Grupo mediano/Prácticas: 4h
- Aprendizaje autónomo: 20h

### Tema 4: Ecuaciones de estado

#### Descripción:

- 4.1 Circuitos de cualquier orden: constantes de tiempo y frecuencias de oscilación.
- 4.2 Introducción a la topología de los circuitos eléctricos.
- 4.3 Redes eléctricas propias: vector de estado.
- 4.4 Ecuación de estado y ecuación de salida.
- 4.5 Resolución de la ecuación de estado.
- 4.6 Matriz de transición: valores y vectores propios.

#### Dedicación: 14h

- Grupo grande/Teoría: 4h
- Grupo mediano/Prácticas: 2h
- Aprendizaje autónomo: 8h

### Tema 5: Análisis de circuitos mediante métodos operacionales

#### Descripción:

- 5.1 La transformada de Laplace: propiedades operativas.
- 5.2 Funciones de transferencia: teorema de convolución.
- 5.3 Aplicación del cálculo operacional al estudio de redes eléctricas.
- 5.4 Impedancias y admitancias operacionales: circuitos operacionales.
- 5.5 Regímenes frecuenciales.
- 5.6 Funciones de red: filtros.

#### Dedicación: 24h

- Grupo grande/Teoría: 6h
- Grupo mediano/Prácticas: 3h
- Aprendizaje autónomo: 15h



## Tema 6: Cuadripolos bipuerta

### Descripción:

- 6.1 Cuadripolos: definiciones, clasificación y sistemas de referencia.
- 6.2 Ecuaciones de un cudripolo lineal: parámetros.
- 6.3 Circuitos equivalentes de un cuadripolo: esquemas en "PI" y en "T".
- 6.4 Análisis de un cuadripolo en carga: ganancias e impedancias.
- 6.5 Cuadripolos recíprocos y simétricos: aplicaciones.

### Dedicación: 16h

- Grupo grande/Teoría: 4h
- Grupo mediano/Prácticas: 2h
- Aprendizaje autónomo: 10h

## Prácticas de simulación

### Descripción:

- P1. Introducción a la simulación de circuitos con Matlab/Simulink.
- P2. Simulación de circuits en corriente continua.
- P3. Circuitos electrónicos con señales.
- P4. Circuitos en régimen permanente senoidal.
- P5. Análisis frecuencial de circuitos eléctricos.
- P6. Análisis temporal de circuitos eléctricos.

### Dedicación: 36h

- Grupo pequeño/Laboratorio: 15h
- Actividades dirigidas: 6h
- Aprendizaje autónomo: 15h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Exàmenes realizados durante el curso: 70%
- Realización de las prácticas de simulación: 15%
- Realización de ejercicios y trabajos, en grupo o individuales: 15%

En aplicación de la normativa académica de la EPSEVG, esta asignatura tendrá un examen de reevaluación correspondiente a la puntuación de exámenes.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- Las pruebas escritas son presenciales e individuales.
- En las prácticas de simulación se valorará el trabajo durante la sesión junto a la presentación de los resultados de la actividad.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Nilsson, James W.; Riedel, Susan A. Circuitos eléctricos [en línea]. 7a ed. México [etc.]: Pearson Educación, 2005 [Consulta: 16/02/2024]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1294](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1294). ISBN 8420544582.
- Alexander, Charles K.; Sadiku, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos eléctricos [en línea]. 6a ed. Madrid: Mc Graw-Hill, 2018 [Consulta: 19/02/2024]. Disponible a : [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8073](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8073). ISBN 9781456260897.
- Gómez Expósito, Antonio. Teoría de circuitos : ejercicios de autoevaluación. Madrid: Thomson-Paraninfo, 2005. ISBN 8497324188.
- Nahvi, Mahmood; Edminister, Joseph A. Circuitos eléctricos y electrónicos. 4a ed. Madrid [etc.]: Mc Graw-Hill, 2005. ISBN 8448145437.
- Goody, Roy W. OrCAD PSpice para Windows. 3a ed. Madrid [etc.]: Prentice Hall, 2002-2004. ISBN 8420534692, 8420537047, 8420541729.
- Ogayar Fernández, Blas; López Valdivia, Andrés. Teoría de circuitos con OrCAD PSpice : 20 prácticas de laboratorio. Madrid: Ra-ma, 2000. ISBN 8478974148.