

## 230472 - TCIRC - Teoría de Circuitos

Unidad responsable: 230 - ETSETB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona  
Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica  
Curso: 2019  
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Unidad docente Obligatoria)  
Créditos ECTS: 6 Idiomas docencia: Catalán, Castellano

### Profesorado

Responsable: EVA MARIA VIDAL LOPEZ  
Otros: MANUEL M. DOMINGUEZ PUMAR

### Horario de atención

Horario: A convenir

### Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

#### Específicas:

1. Comprensión de los principios físicos de los semiconductores. Conocimiento de los dispositivos microelectrónicos y sus aplicaciones en nanotecnología, biofísica, fotónica y comunicaciones. Aptitud para analizar el funcionamiento de dispositivos electrónicos y circuitos integrados.

#### Genéricas:

1. CAPACIDAD PARA CONCEBIR, DISEÑAR, IMPLEMENTAR Y OPERAR SISTEMAS COMPLEJOS EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para concebir, diseñar, implementar i operar sistemas complejos en el ámbito de la micro i nano tecnología, la electrónica, los nuevos materiales, la fotónica, la biotecnología, las ciencias del espacio i las ciencias nucleares.
5. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

#### Transversales:

4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.
2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 3: Tener en cuenta las dimensiones social, económica y ambiental al aplicar soluciones y llevar a cabo proyectos coherentes con el desarrollo humano y la sostenibilidad.
3. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

### Metodologías docentes

Las horas de clase semanales se distribuyen en tres sesiones teóricas y dos de problemas.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Los objetivos de aprendizaje esperados son:

El estudiante sabe analizar y diseñar circuitos electrónicos utilizando modelos equivalentes de los dispositivos.

Utiliza técnicas en el dominio del tiempo y de la frecuencia para analizar y

## 230472 - TCIRC - Teoría de Circuitos

diseñar circuitos y conoce la relación entre ellas.

Utiliza técnicas en el dominio transformado de Laplace para simplificar el análisis de circuitos complejos.

Es capaz de determinar la función de transferencia de un circuito y conoce la respuesta frecuencial y temporal transitoria asociada a dicha función.

Es capaz de analizar la estabilidad de un circuito.

Utiliza técnicas de representación gráfica de filtros.

Sabe determinar la respuesta libre y forzada de un sistema.

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 150h	Horas grupo grande:	65h	43.33%
	Horas aprendizaje autónomo:	85h	56.67%

## 230472 - TCIRC - Teoría de Circuitos

### Contenidos

<p>1. Fundamentos de la teoría de circuitos.</p>	<p>Dedicación: 11h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 3h Grupo mediano/Prácticas: 2h Aprendizaje autónomo: 6h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Teoría de Campos versus Teoría de Circuitos.</li> <li>1.2. Concepto de bipolo.</li> <li>1.3. Variables de circuitos: Tensión e intensidad. Potencia.</li> <li>1.4. Elementos ideales de circuito.</li> <li>1.5. El circuito como modelo. Ejemplos de modelado de sistemas físicos.</li> <li>1.6. Definición del problema de análisis.</li> </ul>	
<p>2. Análisis elemental de circuitos.</p>	<p>Dedicación: 47h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 12h Grupo mediano/Prácticas: 8h Aprendizaje autónomo: 27h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Leyes de Kirchoff.</li> <li>2.2. Análisis elemental de circuitos lineales. Concepto de bipolo equivalente.</li> <li>2.3. Conexiones serie y paralelo. Elementos superfluos. Divisores de tensión y corriente.</li> <li>2.4. Modelado de fuentes reales. Equivalencia entre formas Thevenin y Norton.</li> <li>2.5. Principio de superposición.</li> <li>2.6. Análisis elemental de circuitos con cargas no lineales. Recta de carga.</li> <li>2.7. Análisis elemental de circuitos con dispositivos activos. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.7.1. Análisis elemental de circuitos con fuentes controladas.</li> <li>2.7.2. El amplificador: Ganancia de potencia. Necesidad de la red de polarización. Concepto de pequeña señal.</li> <li>2.7.3. El amplificador operacional. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.7.3.1. Modos de funcionamiento: lineal, saturación.</li> <li>2.7.3.2. Modelos y validez de los modelos.</li> </ul> </li> <li>2.7.4. Análisis elemental de circuitos lineales y no lineales.</li> </ul> </li> <li>2.8. El transistor bipolar: Simbología. Modos de funcionamiento. Modelo linealizado en pequeña señal.</li> <li>2.9. El transistor CMOS: Simbología. Modos de funcionamiento. Modelo linealizado en pequeña señal.</li> </ul>	

## 230472 - TCIRC - Teoría de Circuitos

<p>3. Circuito transformado de Laplace</p>	<p>Dedicación: 33h Grupo grande/Teoría: 9h Grupo mediano/Prácticas: 6h Aprendizaje autónomo: 18h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Método clásico de resolución versus método transformado.</li> <li>3.2. Propiedades fundamentales de la transformación de Laplace.</li> <li>3.3. Circuito transformado. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Transformación de variables, elementos y leyes de interconexión.</li> <li>3.3.2. Tratamiento de las condiciones iniciales.</li> <li>3.3.3. Conceptos de impedancia y de admitancia.</li> </ul> </li> </ul>	
<p>4. Estudio de la dinámica de circuitos lineales.</p>	<p>Dedicación: 36h Grupo grande/Teoría: 9h Grupo mediano/Prácticas: 6h Aprendizaje autónomo: 21h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Respuesta temporal de circuitos lineales. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Componentes de la respuesta. Respuesta a entrada nula y respuesta a condiciones nulas. Respuesta libre y respuesta forzada.</li> </ul> </li> <li>4.2. Concepto de función de red. <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1. Definición y tipos. Propiedades.</li> <li>4.2.2. Formas de la respuesta libre asociadas a los polos.</li> </ul> </li> <li>4.3. Respuestas inicial y impulsional. Convolución.</li> <li>4.4. Estabilidad.</li> <li>4.5. Variables de estado.</li> </ul>	

## 230472 - TCIRC - Teoría de Circuitos

5. Respuesta frecuencial de circuitos lineales.

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Actividades dirigidas: 3h  
Aprendizaje autónomo: 12h

### Descripción:

- 5.1. El circuito como procesador de señales en el dominio frecuencial.
  - 5.1.1. Redes en régimen permanente sinusoidal. Amplificación y desfase.
  - 5.1.2. Representación de las señales en el dominio de la frecuencia.
  - 5.1.3. Series de Fourier y Transformada de Fourier.
  - 5.1.4. Concepto de filtro.
- 5.2. Circuito transformado fasorial.
- 5.3. Representación gráfica de la respuesta frecuencial. Curvas de amplificación y desfase. Obtención a partir del diagrama de polos y ceros.
- 5.4. Diagramas de Bode. Asíntotas y correcciones.

### Sistema de calificación

La calificación constará de un examen final (EF) y de un examen parcial en la mitad del cuatrimestre (EP).  
La calificación final vendrá dada por  $\max\{EF, 0.7*EF+0.3*EP\}$

### Bibliografía

#### Básica:

Thomas, R.E.; Rosa, A.J.; Toussaint, G.J. The analysis and design of linear circuits. 7th ed. John Wiley & Sons, 2012. ISBN 9781118065587.