



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Física: Análisis de circuitos lineales

Asignatura	Física: Análisis de circuitos lineales			
Código	V05G300V01201			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	García-Tuñón Blanca, Inés			
Profesorado	Díaz Otero, Francisco Javier García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Prol Rodríguez, Miguel Sánchez Sánchez, Enrique			
Correo-e	inesgt@com.uvigo.es			
Web	<a href="http://www.faitic.uvigo.es">http://www.faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	La asignatura se refiere a sistemas electromagnéticos que pueden ser representados mediante elementos discretos (fuentes, resistencias, capacidades, inductancias). Su objeto es presentar algunas formas de analizar (obtener corrientes y tensiones) tales sistemas (redes, circuitos): análisis convencional (análisis integro-diferencial, fasores e impedancias en régimen sinusoidal) y análisis basado en la teoría de sistemas lineales (utilización de las transformadas de Laplace y de Fourier).			

## Competencias

Código	
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
C4	CE4/FB4 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.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer los elementos y leyes que intervienen en el análisis de los circuitos lineales de parámetros concentrados		C4	
Demostrar la destreza necesaria para analizar este tipo de circuitos en diferentes circunstancias. - Saber optar entre distintas alternativas al plantear la solución de un problema. - Conocer técnicas de simplificación, sus limitaciones, y saber decidir cuáles usar en cada situación.	B4	C4	D2
Trasladar el dominio temporal a los dominios transformados, manejando los conceptos básicos de transformadas.		C4	

Poder justificar cualitativamente el papel que juegan los elementos que componen un circuito y las B3 C4 D3 interacciones entre ellos.

Manejar con solvencia el lenguaje y simbolismo propio de la disciplina. B3 C4 D3

## Contenidos

### Tema

I: Introducción	Magnitudes fundamentales y derivadas. Elementos (activos y pasivos) y relaciones funcionales. Leyes de Kirchhoff. Simplificaciones; circuitos equivalentes de Thévenin y Norton. Análisis por el método de las tensiones en las mallas. Análisis por el método de las corrientes en los nudos.
II: Régimen transitorio	Regímenes transitorio y permanente. Origen del régimen transitorio. Condiciones de estudio (transitorio entre regímenes permanentes continuos, dos elementos reactivos como máximo). Inductancias y capacidades en régimen continuo. Circuitos con un solo elemento reactivo: expresión temporal, constante de tiempo. Circuitos con dos elementos reactivos: tipos de respuesta, expresiones temporales, coeficiente de amortiguamiento, frecuencia angular de resonancia. Circuitos con cambios sucesivos. Circuitos con elementos parcialmente acoplados.
III: Régimen sinusoidal permanente	Definición y parámetros. Conceptos de fasor e impedancia. Análisis por mallas y nudos de circuitos en régimen sinusoidal permanente. Autoinducción e inducción mutua. Transformadores lineales e ideales. Expresiones de la potencia: potencia instantánea, potencia compleja, potencia media, potencia reactiva. Circuitos equivalentes de Thévenin y Norton. Respuesta en frecuencia. Aplicación del principio de superposición.
IV: Cuadripolos	Definición de cuadripolo. Parámetros característicos. Juegos de parámetros característicos. Obtención de los parámetros característicos. Agrupación de cuadripolos. Inserción de un cuadripolo en un circuito.
V: Señales y sistemas	Tipos de señales. Algunas señales relevantes: escalón, impulso unitario, exponencial, sinusoidal. Tipos de sistemas. Propiedades de los sistemas, sistemas lineales e invariantes en el tiempo, respuesta al impulso.
VI: Transformada de Laplace	Definición. Transformadas directas. Obtención de transformadas inversas. Aplicación a circuitos lineales. La función de transferencia. Respuesta de un circuito en régimen permanente. Respuesta ante una excitación sinusoidal. Aplicación del principio de superposición.
VII: Transformada de Fourier	Desarrollo en serie de Fourier. Expresiones del desarrollo en serie de Fourier. Espectros de amplitudes y fases. Transformada de Fourier. Pares de transformadas más comunes. Propiedades: linealidad, simetría, desplazamiento temporal, escalado temporal/frecuencial, modulación.
VIII: Filtros	Concepto de filtro. Tipos de filtros. Filtros ideales y reales. Respuestas de filtros.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	27	54	81
Prácticas en aulas de informática	16	16	32
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	9	12
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	4	8	12
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	4	6

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura: profesorado, programa, bibliografía, metodología docente y sistema de evaluación y calificación.  Con esta metodología se trabajan las competencias CT2 y CT3.
Sesión magistral	Los objetivos de esta metodología son la exposición de los contenidos teóricos y la comprobación periódica del grado de asimilación de los mismos por parte del alumnado.  A lo largo de estas sesiones se plantearán ejercicios y/o problemas enfocados al ámbito específico de estudio, que serán resueltos por el profesor o bien por los alumnos con el apoyo del profesor, bien de manera individual o grupal.  Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE4, CT2 Y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán ejercicios de simulación de circuitos con ayuda de los programas PSpice y Matlab durante un total de 8 sesiones de 2 horas cada una (16 horas).  Estas sesiones comenzarán con la resolución tutelada, de manera individual y/o grupal, de supuestos prácticos vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura.  Las soluciones obtenidas serán contrastadas y/o analizadas haciendo uso de las herramientas informáticas indicadas.  Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4 Y CE4.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán 2 sesiones prácticas en el laboratorio de hardware en las que se abordarán ejercicios de montaje y medida de circuitos básicos. De las 4h correspondientes, 1h se destinará a la evaluación de estas sesiones.  Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4 Y CE4.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	La atención personalizada se realizará a petición de los alumnos, en el despacho del profesorado y/o en las aulas de laboratorio, en los horarios establecidos y publicados por el profesorado al principio de curso. Los horarios de atención pueden consultarse tanto en la plataforma FAITIC como en la página Web de la Escuela <a href="http://www.teleco.uvigo.es">www.teleco.uvigo.es</a> .
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada se realizará a petición de los alumnos, en el despacho del profesorado y/o en las aulas de laboratorio, en los horarios establecidos y publicados por el profesorado al principio de curso. Los horarios de atención pueden consultarse tanto en la plataforma FAITIC como en la página Web de la Escuela <a href="http://www.teleco.uvigo.es">www.teleco.uvigo.es</a> .
Prácticas en aulas de informática	La atención personalizada se realizará a petición de los alumnos, en el despacho del profesorado y/o en las aulas de laboratorio, en los horarios establecidos y publicados por el profesorado al principio de curso. Los horarios de atención pueden consultarse tanto en la plataforma FAITIC como en la página Web de la Escuela <a href="http://www.teleco.uvigo.es">www.teleco.uvigo.es</a> .

<b>Evaluación</b>	
Descripción	Calificación Resultados de Formación y Aprendizaje

Resolución de problemas y/o ejercicios	Son 3 pruebas que se realizan también en horario de Grupo B, conjuntamente con las pruebas prácticas de simulación de circuitos. Por lo tanto se realizarán, previsiblemente, en las semanas 5 (EC1 Tema I y Tema II), 9 (EC2 Tema III y Tema IV) y 15 (EC3 Tema V a Tema VIII). La puntuación de cada una de estas tres pruebas será de: 1.5, 2.5 y 2.0 puntos, respectivamente.  Cada una de las pruebas se refiere a uno o dos de los temas más importantes de la asignatura. Cada prueba contiene dos o más ejercicios o preguntas.	60	B3 B4	C4
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	Estas pruebas se realizan en horario de Grupo B. En total habrá 4 pruebas espaciadas a lo largo del cuatrimestre:  1. Pruebas en laboratorio de PCs: 3 pruebas relativas a ejercicios de simulación de circuitos haciendo uso de los programas informáticos PSPICE y MatLab. Estas pruebas se realizan conjuntamente con las pruebas de resolución de problemas y/o ejercicios, previsiblemente en las semanas 5 (EC1 Tema I y Tema II), 9 (EC2 Tema III y Tema IV) y 15 (EC3 Tema V a Tema VIII). La puntuación de cada una de estas tres pruebas será de: 0.5, 1.0 y 1.0 puntos.  2. Pruebas en laboratorio: 1 prueba relativa a ejercicios de montaje y medida de circuitos. Esta prueba se realizará, previsiblemente, en la semana 11 y tendrá una puntuación máxima de 1.5 puntos. Para estos ejercicios se valorarán la capacidad de trabajo en grupo, el ajuste a las especificaciones de diseño y la presentación de resultados.	40	B3 B4	C4
Pruebas de respuesta larga, de conjuntos de desarrollo	Adicionalmente al sistema de evaluación continua constituido por los dos conjuntos de pruebas que se acaban de describir, el alumnado podrá optar por la realización de un examen final.	0	B3 B4	C4

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumnado, conforme al calendario escolar, tendrá dos oportunidades en el curso académico para superar la asignatura.

**1. Primera oportunidad al finalizar el cuatrimestre.** El alumnado puede optar libremente por el sistema de evaluación continua descrito en la sección anterior, sin que ello excluya la posibilidad de realizar un examen final. Casos posibles:

- Alumnado que sólo realiza la evaluación continua: es calificado con la puntuación que ha obtenido en la misma.
- Alumnado que sólo realiza el examen final: es calificado con la puntuación que ha obtenido en el mismo.
- Alumnado que realiza la evaluación continua y el examen: es calificado con la mejor de ambas puntuaciones.

Detalles sobre el examen final: El examen final tendrá tres partes, cada una de ellas correspondiente a cada una de las tres pruebas de resolución de problemas y/o ejercicios realizadas a lo largo de la evaluación continua: EC1 (Tema I y Tema II), EC2 (Tema III y Tema IV) y EC3 (Tema V a Tema VIII). El alumnado puede optar por hacer el examen completo o aquellas partes en las que desee mejorar la nota obtenida durante la evaluación continua.

**2. Examen extraordinario.** El alumnado que no superó la asignatura al final del cuatrimestre puede realizar un examen final extraordinario que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y/o ejercicios, así como el desarrollo de casos prácticos. La puntuación alcanzada en el mismo (entre 0 y 10) será la calificación final, sustituyendo a la agregación de las notas de las pruebas de evaluación continua y el examen final de evaluación continua.

#### Comentarios adicionales:

- Las pruebas de evaluación continua se realizan en grupo B con lo que el alumnado debe asistir al grupo que le haya sido asignado al principio de cuatrimestre.
- La realización de dos o más pruebas puntuables y/o alguno de los exámenes finales significará que el alumno tendrá una calificación distinta de la de "no presentado".
- La nota obtenida en evaluación continua será válida tan sólo para el curso académico en el que se realice.
- Se considera que la materia está aprobada si la nota final es igual o superior a 5.

**Recuperación.** Las pruebas y los exámenes no son recuperables. Es decir, si el alumno no puede realizarlos en las fechas previstas, el profesor no tiene obligación de habilitar otras fechas para su realización.

**Resultados de las pruebas.** Antes de la realización o entrega de cada prueba se indicará la fecha y procedimiento de

revisión de las calificaciones obtenidas, que serán públicas en un plazo razonable de tiempo (generalmente en menos de dos semanas desde la realización de la prueba).

---

### **Fuentes de información**

James W. Nilsson, **Electric Circuits**,

Enrique Sánchez, Carmen García Mateo, **Material docente**, Página web,

J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, **Signal Processing First**,

El libro de J.W. Nilsson será el libro de referencia de la asignatura. Se trata de un libro que cubre todos los contenidos de la asignatura con mucha más amplitud y manteniendo un lenguaje muy sencillo. Incorpora numerosos ejercicios, tanto propuestos como resueltos. Existen numerosas ediciones, que, en general, difieren muy poco entre ellas. También están disponibles ediciones en inglés. Se recomienda que los alumnos manejen las ediciones en inglés.

Adicionalmente se pondrá a disposición del alumnado en el espacio web de la asignatura material docente (resúmenes de las clases magistrales, manuales de prácticas, ejemplos de exámenes de convocatorias anteriores, etc.)

El libro de McClellan et al. se ofrece como referencia complementaria, especialmente interesante para los temas de procesado de señal y filtrado. Este libro se usará en la asignatura de segundo curso "Procesado digital de señal".

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Electrónica analógica/V05G300V01624

Ingeniería de equipos electrónicos/V05G300V01523

---

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

---

#### **Otros comentarios**

Se recomienda al alumnado que tenga soltura en manejo de números complejos y funciones trigonométricas, utilización de técnicas de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, cálculo de derivadas de funciones elementales, y cálculo de integrales sencillas.