



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura: TECNOLOGÍA ELÉCTRICA

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Curso: 2018-2019

1. Datos de la asignatura

Nombre	Tecnología Eléctrica				
Materia*	Tecnología Eléctrica				
Módulo*	Materias comunes a la rama industrial				
Código	511102003				
Titulación	Grado en Ingeniería de Organización Industrial				
Plan de estudios	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)				
Centro	Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	1º	Curso	2º
Idioma					
ECTS	4,5	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	112,5

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Germán Rodríguez Bermúdez		
Departamento	Ingeniería y Técnicas Aplicadas		
Área de conocimiento	Electrónica y Tecnología Eléctrica		
Ubicación del despacho	Nº 26		
Teléfono	968189925	Fax	
Correo electrónico	german.rodriguez@ cud.upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por correo Martes y Jueves (12:35h-14-35h)		
Ubicación durante las tutorías	Despacho Nº26		

Titulación	Doctor Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial e Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
Vinculación con la UPCT	Profesor del Centro Universitario de la Defensa desde 2011.
Año de ingreso en la UPCT	
Nº de quinquenios (si procede)	1
Líneas de investigación (si procede)	Interfaces Cerebro Ordenador, Análisis de señal de Electroencefalograma.
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional (si procede)	>14 años.
Otros temas de interés	Infraestructuras y Redes de telecomunicación

Profesor	Dr. Ing. José Ángel Díaz Madrid.		
Departamento	Ingeniería y Técnicas Aplicadas		
Área de conocimiento	Electrónica y Tecnología Eléctrica		
Ubicación del despacho	Nº 33		
Teléfono	968189925	Fax	
Correo electrónico	jose.diaz@ cud.upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por correo Martes y Jueves (12:35h-14-35h)		
Ubicación durante las tutorías	Despacho Nº33		

Titulación	Doctor Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial e Ingeniero Técnico Industrial en la especialidad en electricidad.
Vinculación con la UPCT	Profesor del Centro Universitario de la Defensa desde 2011.
Año de ingreso en la UPCT	
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Diseño de circuitos integrados en modo mixto. Microelectrónica
Nº de sexenios (si procede)	No procede (Profesor Ayudante)
Experiencia profesional (si procede)	>Once años.
Otros temas de interés	Sensores CMOS, modelización de circuitos eléctricos y electrónicos.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura “Tecnología Eléctrica” es importante porque sirve para entender el comportamiento de los sistemas eléctricos.

En esta asignatura se aborda el análisis de circuitos, lo cual prepara al alumno para entender la respuesta de los equipos eléctricos que nos rodean como pueden ser, ordenadores, sistemas de iluminación, equipos de refrigeración, etc. Estos ejemplos nos permiten ser conscientes de que nos encontramos en una sociedad altamente dependiente de la energía eléctrica pues nuestros hogares y la industria, necesitan de ella.

El aprendizaje y trabajo de la tecnología eléctrica requiere de una capacidad de abstracción del alumno y conlleva la necesidad de consolidar la madurez personal, social y moral y actuar de forma responsable y autónoma.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

En esta asignatura se introducirán los conceptos teóricos básicos que permitan al alumnado comprender la naturaleza de los circuitos eléctricos.

A este efecto, en su desarrollo, se aportarán los fundamentos de análisis de circuitos, necesarios para poder comprender la teoría de circuitos y el funcionamiento de las máquinas eléctricas. Se introducirán conceptos como, circuitos equivalentes, potencia eléctrica, régimen estacionario, y sistemas y equipos trifásicos.

En el perfil profesional del alumnado, es importante fomentar el interés por el aprendizaje de la “Tecnología Eléctrica” debido a que durante su ejercicio profesional deberá interactuar con máquinas y otros dispositivos eléctricos altamente sofisticados. También se muestra al alumno como el consumo eléctrico genera un impacto, sobre la naturaleza y la sociedad actual, que presenta un creciente interés y cuyo estudio, hoy, forma parte de las evaluaciones previas de cualquier proceso industrial.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Los conocimientos en esta asignatura se complementan con la asignatura “Automatización e instrumentación electrónica”. Esto justifica que sea importante cursarla antes o a la vez que aquella, pues las herramientas de análisis y muchos conceptos que desarrolla se aplican en ambas asignaturas.

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

No existen incompatibilidades.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber superado las asignaturas “Física” y “Cálculo” de primer curso y repasar sus contenidos para poder seguir el temario de “Tecnología Eléctrica” correctamente.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar y aeronáutica. En concreto, se formarán grupos de

trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías y la entrega de actividades a través del Aula Virtual.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

CB1. 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

CG2. Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

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

CE10. Resolver problemas básicos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

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

CT2. Trabajar en equipo

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Conocer los principales componentes de los circuitos eléctricos.
2. Conocer las propiedades y características de uso de los componentes eléctricos.
3. Enunciar y saber aplicar las leyes de Kirchhoff.
4. Saber analizar circuitos y calcular la tensión, corriente y potencia.
5. Saber realizar los equivalentes Thevenin y Norton de los circuitos.
6. Saber Interpretar los resultados de los análisis de circuitos equivalentes.
7. Saber analizar circuitos en régimen permanente.
8. Conocer el régimen permanente sinusoidal.
9. Conocer los conceptos fundamentales asociados a los circuitos trifásicos.
10. Saber calcular e interpretar, en CA, el concepto "potencia eléctrica".
11. Conocer los principios básicos de la distribución de energía.
12. Interpretar correctamente los resultados obtenidos en la simulación de circuitos en el laboratorio, estableciendo su relación con los conocimientos teóricos de la asignatura.
13. Reflexionar sobre la importancia del papel que desempeñan la energía y las máquinas eléctricas en nuestra civilización
14. Conocer cuáles son los diferentes tipos de máquinas eléctricas y familiarizarse con las características fundamentales de construcción, y modos de funcionamiento de cada uno de ellos..

** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Elementos de los circuitos y sistemas eléctricos: transformadores, generadores y cargas eléctricas. Métodos y herramientas de análisis de circuitos. Circuitos en Régimen Estacionario Sinusoidal. Circuitos trifásicos: conceptos fundamentales, equivalentes monofásicos y potencia eléctrica. Principios básicos de la distribución de la energía eléctrica.

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en los siguientes bloques, que de forma ordenada permiten al alumno profundizar en el conocimiento de la materia:

Bloque 1. Principios básicos de los circuitos eléctricos.

Este bloque repasa los conocimientos previos necesarios para poder abordar la asignatura con garantías de éxito. Para ello se refrescan conceptos que han sido previamente estudiados en la asignatura de Física. Además se establecen los criterios de polaridad y otras referencias y convenios que se van a usar a lo largo del curso.

El conocimiento de los elementos ideales y reales de los circuitos, la asociación de los mismos, las Leyes de Kirchhoff y el desarrollo de los conceptos energía y potencia son parte de este bloque.

Bloque 2. Análisis de circuitos.

En este bloque se presentan teoremas que el alumno debe comprender y saber usar de forma razonada como superposición, proporcionalidad, Thevenin, Norton, Millman y otros teoremas.

Una vez que el alumno conoce los criterios que se van a seguir y los elementos de los circuitos, en este bloque el alumno debe poder identificar las topologías de los mismos y ser capaz de modificarlas cuando le sea necesario o útil; todo ello sin alterar las propiedades y el comportamiento del circuito. Además debe conocer y saber aplicar los métodos para su análisis y estar capacitado para decidir qué método usar en cada momento en función de la problemática a la que deba enfrentarse.

El alumno debe aprender las configuraciones en estrella y polígono y realizará transformaciones entre ellas.

Bloque 3. Análisis de circuitos en régimen estacionario sinusoidal.

En este bloque el alumno aprende las características y el interés de los circuitos con formas de onda sinusoidales, y distingue el régimen permanente del transitorio. El estudiante debe comprender y saber utilizar los conceptos potencia instantánea, potencia compleja y potencia activa y reactiva. También debe saber que sentido tienen en el circuito y respecto a la función que éste realiza cada una de ellas y por supuesto debe entender y conocer el concepto de factor de potencia y como su valor afecta al rendimiento energético de los circuitos. Además repasan en este bloque teoremas enunciados en bloques anteriores y ven como aplicarlos en régimen estacionario sinusoidal.

Bloque 4. Circuitos trifásicos.

En este bloque el alumno, gracias a los conocimientos que ha adquirido con anterioridad, es capaz de abordar los circuitos polifásicos que, por razones prácticas, se estudiarán inicialmente sobre los trifásicos. Primero entenderá cómo se genera un sistema trifásico de tensiones equilibradas y cómo se pueden conectar fuentes en estrella y triángulo.

Bloque 5. Máquinas eléctricas.

Se estudiarán los principios electromagnéticos relacionados con las máquinas eléctricas. Se estudiarán las generalidades de construcción, principios de funcionamiento y los tipos de

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

TEMA I. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Lección 1. Fundamentos.

- Circuitos eléctricos.
- Símbolos literales.
- Convenios para el sentido de la referencia de la corriente eléctrica.
- Convenios para la polaridad de referencia de la tensión eléctrica.
- Leyes de Kirchhoff.
- Problemas fundamentales de la teoría de circuitos.

Lección 2 Elementos ideales y reales de los circuitos

- Dipolos: Resistencia, Fuentes independientes (Fuente ideal de tensión y de corriente), Condensador y Bobina
- Cuadripolos: Bobinas acopladas magnéticamente, Transformador ideal, Fuentes dependientes.
- Cálculo de potencia y energía en dipolos y su generalización.

TEMA II. ANÁLISIS DE CIRCUITOS DE CC.

Lección 3. Análisis de circuitos. Conceptos básicos.

- Impedancia y admitancia operacional.
- Método general de análisis de circuitos.
- Regla de sustitución. Equivalencia entre ramas.

Lección 4. Métodos de análisis de circuitos.

- Método de análisis por nudos.
- Método de análisis por mallas.
- Modificación de la geometría de los circuitos.
- Otros métodos avanzados de análisis.

Lección 5. Asociaciones de dipolos en CC.

- Configuraciones y conversiones básicas.

Lección 6 Teoremas.

- Superposición.
- Teorema de Thévenin y Norton.
- Teorema de Millman.
- Teorema de Tellegen.
- Otros Teoremas.

TEMA III. CIRCUITOS EN RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL.

Lección 7. Análisis de circuitos en régimen estacionario sinusoidal.

- Formas de ondas periódicas.
- Régimen permanente y régimen transitorio.
- Régimen estacionario o permanente sinusoidal.
- Métodos de análisis.

Lección 8. Potencia en circuitos en régimen estacionario sinusoidal.

Potencia instantánea.
Potencia compleja. Potencia reactiva.
Teorema de Boucherot.
Factor de potencia.

Lección 9. Asociaciones de dipolos y teoremas en régimen estacionario sinusoidal.

Asociación de dipolos en régimen estacionario sinusoidal.
Aplicación de teoremas a régimen estacionario.

TEMA IV. CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Lección 10. Circuitos trifásicos.

Introducción a los Sistemas polifásicos.
Generación de un sistema trifásico de tensiones equilibradas.
Conexión de fuentes y cargas en estrella y en triángulo.
Potencia en los sistemas trifásicos equilibrados.
Principios básicos de la distribución de la energía eléctrica.

TEMA V. MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Lección 11. Introducción a las máquinas eléctricas.

Principios electromagnéticos relacionados.
Generalidades de construcción.
Principios de funcionamiento.
Tipos de máquinas.
Revisión de aplicaciones.

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

Sesiones de Laboratorio:

Se desarrollan cinco prácticas de laboratorio con el objeto de que los alumnos se familiaricen con el trabajo de laboratorio y tomen conciencia de que siempre implica riesgos. Los objetivos de aprendizaje son:

- ✓ Conocer los principales aspectos del trabajo en el laboratorio y fomentar las capacidades humanas de analizar y sintetizar, organizar y planificar, resolver problemas y tomar decisiones.
- ✓ Fomentar, mediante las prácticas de laboratorio, la capacidad crítica y autocrítica y el trabajo en equipo.
- ✓ Favorecer la capacidad para llevar a la práctica los conocimientos teóricos.
- ✓ Concienciar al alumno en la importancia de la eliminación de residuos.
- ✓ Identificar el material de laboratorio y fomentar su uso adecuado.
- ✓ Aplicar los conocimientos teóricos.
- ✓ Realizar las prácticas siguiendo escrupulosamente las explicaciones del cuaderno de prácticas y desaconsejar iniciativas propias sin previa consulta al profesor.
- ✓ Elaborar informes del trabajo realizado, en donde se explican los fundamentos y objetivos de la práctica, se analizan los resultados obtenidos y se justifican los cálculos realizados.
- ✓ Capacitar al alumno para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de

obligado cumplimiento.

Las prácticas de laboratorio a desarrollar serán:

Práctica 1.	Conocimiento de aparatos y técnicas de medida. Corriente alterna y condensadores.
Práctica 2.	Simulación e implementación de circuitos. Bobinas y transformador.
Práctica 3.	Simulación e implementación de circuitos. Corriente Trifásica.
Práctica 4.	Introducción a las máquinas eléctricas. Medidas e instrumentación.
Práctica 5	Introducción a las máquinas síncronas y asíncronas.

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)

CHAPTER 1. BASIC PRINCIPLES OF ELECTRICAL CIRCUITS.

- Lesson 1. Foundations.
- Lesson 2. Electrical circuits.

CHAPTER 2. NETWORKS THEOREMS.

- Lesson 3. Network Theorems. Basic concepts.
- Lesson 4. Network analysis method.
- Lesson 5. Equivalent impedance.
- Lesson 6. Theorems.

CHAPTER 3. SINUSOIDAL STEADY-STATE ANALYSIS.

- Lesson 7. Sinusoidal steady state analysis.
- Lesson 8. Power in the sinusoidal steady state analysis.

- Lesson 9. Equivalent impedance and sinusoidal steady state analysis Theorems.

CHAPTER 4. THREE-PHASE CIRCUITS.

- Lesson 10. Three-phase circuits.

CHAPTER 5. ELECTRICAL MACHINES.

- Lesson 11. Introduction to electrical machines.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

TEMA I. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Lección 1. Fundamentos. (1,2)

Lección 2 Elementos ideales y reales de los circuitos. (1,2,11,12)

TEMA II. ANÁLISIS DE CIRCUITOS DE CC.

Lección 3. Análisis de circuitos. Conceptos básicos.(2,3,4)

Lección 4. Métodos de análisis de circuitos. (2,3,4)

Lección 5. Asociaciones de dipolos en CC. (2,3,4,5,6)

Lección 6 Teoremas. (2,3,4,5,6,12)

TEMA III. CIRCUITOS EN RÉGIMEN ESTACIONARIO SINUSOIDAL.

Lección 7. Análisis de circuitos en régimen estacionario sinusoidal. (3,4,5,6,7,8,11)

Lección 8. Potencia en circuitos en régimen estacionario sinusoidal. (3,4,5,6,7,8,10,11)

Lección 9. Asociaciones de dipolos y teoremas en régimen estacionario sinusoidal. (3,4,5,6,7,8,10,11)

TEMA IV. CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Lección 10. Circuitos trifásicos.(3,4,6,7,8,9,10,11,12,13)

TEMA V. MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Lección 11. Introducción a las máquinas eléctricas.(2,6,9,10,12,13,14)

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita individual * (50% de la nota final de la asignatura)	X		Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Constará de un examen tipo test compuesto de entre 20 ó 30 cuestiones. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, etc). Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos.	30% de la nota del examen	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
			Problemas y/o casos prácticos: Entre 3 y 4 problemas de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis.	70% de la nota del examen	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14
Prueba de evaluación intermedia** (20%)	X		Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Ejercicios y cuestiones de complejidad similar a los propuestos o resueltos en clase	100% de la nota de la prueba de evaluación intermedia	1,2,3,4,5,6,7
Prácticas de Laboratorio * (30 %)	x	X	Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio.	50 % evaluación de las sesiones de trabajo y 50% examen de prácticas	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14

* Las características concretas de la prueba escrita individual se detallarán en la convocatoria oficial de la asignatura.

Se establece una nota mínima de corte de 4,5 para las “Prácticas de Laboratorio” y para la **Prueba escrita individual** para poder aprobar. Si cualquiera de estas partes tuviera una calificación inferior a 4,5 no se superaría la asignatura.

Se realizará la **Prueba de evaluación intermedia con un 20% de la nota final a mitad de cuatrimestre, que versará sobre los Temas I y II (Lecciones 1 - 6). Debe superarse con nota total igual o superior a 4,5 sobre 10 para eliminar esta parte de la asignatura de cara al examen final.

La evaluación final constará de la **Prueba escrita Individual**, con un 50% de la nota final, y de un **Examen de prácticas de Laboratorio** (con un 15% de la nota final) que deben realizar todos los

alumnos. Además, se entregará una prueba escrita individual de los Temas I y II para aquellos alumnos que no liberaron dicha materia en la Prueba de Evaluación intermedia, o aquellos que deseen obtener mejor calificación. Todos los alumnos se pueden presentar a esta segunda Prueba de Evaluación intermedia de los Temas I y II, teniendo en cuenta que aquellos que liberaron materia en la prueba parcial, si entregan esta parte al profesor, perderán la calificación obtenida en la primera Prueba de Evaluación intermedia. Para poder superar la asignatura la nota de la Prueba de evaluación intermedia debe ser igual a superior a 4. Si esto no fuera así la nota final de la asignatura sería como máximo de 4.

Notas adicionales:

1. El alumno que no escriba exámenes legibles, obtendrá en la prueba realizada una calificación máxima de 3.9.
2. El alumno que no rellene correctamente su nombre en todas las hojas que entregue, obtendrá en la prueba realizada una calificación máxima de 3.9.

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.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante algunos de los siguientes mecanismos:

- Cuestiones planteadas en clase y actividades de aprendizaje colaborativo informal por parejas en clase de teoría y problemas.
- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial y revisión de los problemas propuestos para ser realizados en equipo.
- Elaboración de listas de ejecución durante las sesiones de prácticas de laboratorio y supervisión del trabajo en el laboratorio.

Tutorías grupales

- Revisión de los informes de prácticas de laboratorio
- Seguimiento de las actividades en aula virtual realizadas por el alumno

Pruebas escritas

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Antonio Pastor Guillén, Jesús Ortega Jiménez, Valentín M. Parra Nieto, Ángel Pérez Coyto, *"Circuitos Eléctricos. Volumen I"*. Unidades Didácticas (52212UD11AO1) UNED 2003.
- V.M. Parra, J.Ortega, A. Pastor y A. Perez. *"Teoría de Circuitos"*. Volúmenes 1 y 2. U.N.E.D. Madrid 1981.
- Jesús Fraile Mora." *Máquinas Eléctricas"*. Ed Mc Graw Hill, ISBN:8438001808.

8.2. Bibliografía complementaria*

- Karni, S. *"Applied Circuit Analysis"*. Jhon Wiley & Sons. 1988.
- Luis Serrano Iribarnegaray. *"Fundamentos de Máquinas Eléctricas Rotativas"*.Ed, marcombo, ISBN: 8426707637.
- Antonio Gabaldón y Angel Molina García *"Problemas de circuitos Eléctricos, Resueltos y comentados"* Editorial DM. 2000.
- Malvino, A. P., *Principios de Electrónica (6ªEd.)*, Mc Graw Hill, Madrid, 2000.(Ejemplos prácticos de resolución de circuitos).

8.3. Recursos en red y otros recursos

Recursos en el Aula virtual de la asignatura