



**E.T.S. de Ingeniería de
Caminos, Canales y Puertos y
de Ingeniería de Minas**
**Universidad Politécnica
de Cartagena**



Guía docente de la asignatura:

Titulación: Grado en Ingeniería Civil

CSV:	7cf7Ud8fiXQ6OoWb5h5qKeFR4	Fecha:	16/01/2019 13:06:02		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/7cf7Ud8fiXQ6OoWb5h5qKeFR4	Página:	1/15		

1. Datos de la asignatura

Nombre	Tecnología Eléctrica				
Materia*	Ingeniería Eléctrica				
Módulo*	Tecnología Específica				
Código	516102009				
Titulación	Grado en Ingeniería Civil				
Plan de estudios	2.010				
Centro	Escuela de Ingeniería de Caminos Canales y Puertos				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestre	Cuatrimestre	1	Curso	2
Idioma	Español				
ECTS	4,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	135

* Todos los términos marcados con un asterisco 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	Alfredo Conesa Tejerina		
Departamento	Ingeniería Eléctrica		
Área de conocimiento	Ingeniería Eléctrica		
Ubicación del despacho	Campus Muralla. Dpto. Ing. Eléctrica. Despacho 1088		
Teléfono	868071169	Fax	968325356
Correo electrónico	alfredo.conesa@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/die		
Horario de atención / Tutorías	Ver Web Departamento		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

Titulación	Ingenieros Técnicos Industriales
Vinculación con la UPCT	Profesores Asociados
Año de ingreso en la UPCT	2001
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	

Profesor responsable	Antonio Soriano Martínez		
Departamento	Ingeniería Eléctrica		
Área de conocimiento	Ingeniería Eléctrica		
Ubicación del despacho	Campus Muralla. Dpto. Ing. Eléctrica. Despacho 1011		
Teléfono	968326451	Fax	968325356
Correo electrónico	antonio.soriano@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/die		
Horario de atención / Tutorías	Ver Web Departamento		
Ubicación durante las tutorías	Despacho del profesor		

Titulación	Ingeniero Técnico Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Asociado
Año de ingreso en la UPCT	2000
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	Montaje y mantenimiento de instalaciones de automatización industrial.
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

Se pretende introducir al futuro graduado en esta titulación en los conocimientos básicos de tecnología eléctrica para dar soporte a su futuro desarrollo profesional.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Asignatura de conocimiento básico para el ejercicio profesional del Grado.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Se precisan bases matemáticas y fundamentalmente físicas.

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

No hay incompatibilidad con otras asignaturas del plan de estudios.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado con anterioridad de forma satisfactoria las asignaturas de primer curso: Matemáticas, Física.

3.6. Medidas especiales previstas

Aquellos alumnos con necesidades especiales podrán acordar con el profesorado de la asignatura, las medidas necesarias para facilitar su seguimiento de la materia.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

INSTRUMENTALES:

- G01- Capacidad de análisis y síntesis.
- G02- Capacidad de organización y planificación.
- G06- Capacidad de gestión de la información.
- G07- Resolución de problemas.
- G08- Toma de decisiones.
- G09- Razonamiento crítico.

INTERPERSONALES:

- G10- Trabajo en equipo.
- G16- Aprendizaje autónomo.
- G17- Adaptación a nuevas situaciones.

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

MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA (Módulo I)

B01- Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmicos numéricos; estadísticos y optimización.

B04- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

MÓDULO COMÚN A LA RAMA CIVIL (Módulo II)

C10- Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión.

MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA (Módulo III)

EH1- Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos.

EC2- Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.

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


4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al superar la asignatura el alumno será capaz de:

1. Aplicar las técnicas generales de análisis de circuitos eléctricos: régimen permanente de corriente continua y régimen estacionario senoidal de corriente alterna, distinguiendo entre sistemas monofásicos y trifásicos.
2. Utilizar métodos y aparatos de medida habituales en instalaciones eléctricas.
3. Identificar las características constructivas y de funcionamiento de las máquinas eléctricas más utilizadas en la industria: el transformador y la máquina asíncrona.
4. Identificar los distintos elementos del sistema eléctrico, así como diseñar y construir las diferentes instalaciones eléctricas de suministro de energía.
5. Utilizar e identificar la distinta normativa aplicada a las instalaciones eléctricas.

**** 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

CSV:	7cf7Ud8fiXQ6OoWb5h5qKeFR4	Fecha:	16/01/2019 13:06:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/7cf7Ud8fiXQ6OoWb5h5qKeFR4	Página:	7/15	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Fundamentos de electricidad. Análisis de circuitos de corriente continua. Tensión y corrientes alternas. Análisis de circuitos de corriente alterna.

Potencia en corriente alterna. Resonancia. Sistemas trifásicos.

Máquinas eléctricas. Transformadores. Máquinas asíncronas.

Instalaciones receptoras. Transporte y distribución de la energía eléctrica. Instalaciones generadoras. Normativa sobre baja y alta tensión.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

Tema 1. CONCEPTOS GENERALES DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

- Elementos constituyentes de los circuitos eléctricos.
- Asociación de elementos.
- Leyes de Kirchhoff.
- Métodos de mallas y nudos.
- Funciones sinusoidales en los circuitos eléctricos
- Valores característicos de una función sinusoidal
- Notación compleja. Fasor temporal
- Respuesta de los elementos pasivos básicos en R.E.S.
- Circuitos básicos RLC en R.E.S.
- Diagramas fasoriales.

Tema 2. SISTEMAS TRIFÁSICOS

- Generación.
- Tensiones en línea y en fase.
- Sistemas trifásicos equilibrados.
- Relación entre tensiones en línea y en fase en sistemas equilibrados.
- Relación entre intensidades en línea y en fase en sistemas trifásicos equilibrados.
- Equivalente monofásico de un sistema trifásico equilibrado.
- Potencia en sistemas trifásicos.

Tema 3. COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

- Necesidad de la compensación.
- Formas de compensación.
- Cálculo de la potencia reactiva a compensar.

Tema 4. EL TRANSFORMADOR

- El transformador ideal.
- El transformador real. Circuitos equivalentes.
- Ensayos sobre el transformador.
- Caída de tensión en un transformador. Regulación.
- Transformadores trifásicos.
- Centro de transformación.

Tema 5. MÁQUINAS ELÉCTRICAS ASÍNCRONAS

- Definiciones, tipos y aspectos constructivos.
- Principios básicos de la máquina eléctrica asíncrona.
- Circuitos equivalentes.
- Par en las máquinas asíncronas.
- Arranque de los motores asíncronos.

Tema 6. APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN

- Sobreintensidades.
- Fusible.
- Interruptor automático. PIA.
- Diferencial.
- Contactor.

Tema 7. CÁLCULO ELÉCTRICO DE LÍNEAS

- Definiciones de los parámetros de una línea eléctrica.
- Caída de tensión en una línea inductiva.
- Criterio de cálculo de la sección de un conductor de una línea eléctrica.

Tema 8. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

- Finalidad de la puesta a tierra.
- Parámetros característicos de una instalación de puesta a tierra.
- Estructura de una instalación de puesta a tierra.
- Contacto directo e indirecto.
- Métodos de protección.

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

LABORATORIO

Práctica 1. Introducción. Seguridad eléctrica. Medidas eléctricas.

Práctica 2. Leyes de Kirchhoff.

Práctica 3. Sistemas Monofásicos. Medida de potencia activa, reactiva y aparente.


Práctica 4. Sistemas Trifásicos. Medida de tensiones, intensidades y potencias.

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.

CSV:	7cf7Ud8fiXQ6OoWb5h5qKeFR4	Fecha:	16/01/2019 13:06:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/7cf7Ud8fiXQ6OoWb5h5qKeFR4		Página:	

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)

Lesson 1. Fundamentals and Basics of Electrical Systems
Lesson 2. Three-Phase Systems
Lesson 3. Power Factor Correction
Lesson 4. Transformers
Lesson 5. Asynchronous Machines
Lesson 6. Low Voltage Switchgear
Lesson 7. Design of Electrical Installations
Lesson 8. Grounding Installations

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en ocho temas. Los objetivos que se pretenden conseguir con cada uno de ellos, se indican a continuación:

Tema 1. CONCEPTOS GENERALES DE SISTEMAS ELÉCTRICOS.

Conceptos generales relacionados con los distintos parámetros de los circuitos eléctricos. Resolución de circuitos eléctricos, tanto en CC como en CA.

Objetivos de esta unidad didáctica:

- Conocer los parámetros eléctricos de circuitos.
- Métodos de análisis de circuitos en CC.
- Calcular valores eléctricos de circuitos en CA en régimen estacionario senoidal.
- Potencias eléctricas: Activa, reactiva y aparente.
- Medidas eléctricas en CC y CA.

Tema 2. SISTEMAS TRIFÁSICOS

Conocer los sistemas de energía eléctricos en las instalaciones. Conexión de distintos receptores trifásicos. Parámetros eléctricos empleados en sistemas trifásicos.

Objetivos de esta unidad didáctica:

- Diferencias entre sistemas monofásicos y trifásicos de CA.
- Acoplamiento de receptores trifásicos en estrella y triángulo.
- Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.
- Cálculo de tensiones, intensidades y potencias en sistemas trifásicos.
- Medidas eléctricas en sistemas trifásicos.

Tema 3. COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

Entender efectos producidos en las instalaciones eléctricas debido a las potencias activas y reactivas en las instalaciones. Mejora en el funcionamiento de las instalaciones.

Objetivos de esta unidad didáctica:

- Cálculo del factor de potencia en las instalaciones eléctricas.
- Cálculo de baterías de condensadores.

Tema 4. EL TRANSFORMADOR

Conocer la teoría de funcionamiento de los transformadores monofásicos y trifásicos. Aplicación de los efectos del electromagnetismo en máquinas eléctricas estáticas.

Características nominales y en carga de los mismos. Condiciones de funcionamiento.

Objetivos de esta unidad didáctica:

- Transformador en carga y en vacío.
- Parámetros eléctricos del transformador.
- Ensayos de transformadores.
- Pérdidas producidas en los transformadores.
- Rendimiento eléctrico de los transformadores.
- Transformadores monofásicos y trifásicos.

Tema 5. MÁQUINAS ELÉCTRICAS ASÍNCRONAS

Conocer la teoría de funcionamiento de las máquinas eléctricas asíncronas (motor y generador) monofásica y trifásica. Aplicación de los efectos del electromagnetismo en máquinas eléctricas rotativas. Características nominales y en carga de las mismas.

Condiciones de funcionamiento.

Objetivos de esta unidad didáctica:

- Parámetros mecánicos de máquinas rotativas.
- Forma de conexión de las máquinas eléctricas monofásicas y trifásicas.
- Funcionamiento de máquinas eléctricas asíncronas.
- Placa de características de una máquina asíncrona.
- Cálculo de parámetros eléctricos y mecánicos de las máquinas rotativas.

Tema 6. APARAMENTA DE BAJA TENSIÓN

Efectos negativos producidos en las instalaciones eléctricas y los dispositivos utilizados para su protección. Funcionamiento de los distintos dispositivos que forman la aparamenta eléctrica utilizada en BT.

Objetivos de esta unidad didáctica:

- Dispositivos utilizados para protección y maniobra en las instalaciones eléctricas.
- Características de los dispositivos y aparamenta eléctrica.
- Seleccionar características de los elementos de la aparamenta.

Tema 7. CÁLCULO ELÉCTRICO DE LÍNEAS

Sistemas eléctricos de potencia. Partes de las instalaciones eléctricas. Reglamentación aplicada a las instalaciones de BT.

Objetivos de esta unidad didáctica:

- Conocer los métodos de cálculo de las instalaciones eléctricas.
- Determinar las características de los elementos de aparamenta y conductores.
- Aplicar la reglamentación a cumplir por las instalaciones.
- Diseño de instalaciones y esquemas de conexión de las mismas.

Tema 8. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Sistemas de conexión a tierra de las instalaciones. Métodos de protección.

Objetivos de esta unidad didáctica:

- Conocer los métodos de protección por contactos directos e indirectos.
- Conocer los elementos de un sistema de protección a tierra.
- Dimensionado de un sistema de puesta a tierra.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de Teoría	Clase oral expositiva basada empleando el método de la lección magistral con variantes de aprendizaje cooperativo. Resolución de dudas planteadas por el estudiante.	Presencial: Toma de apuntes y planteamientos de dudas	25
		No presencial: Estudio de la materia	30
Prácticas de Laboratorio	Explicación de la práctica de montaje y medidas eléctricas en laboratorio. Apoyo al alumno en la realización de montajes y medidas eléctricas.	Presencial: Realización de la práctica	8
		No presencial: Realización de informes	15
Resolución de ejercicios y casos prácticos	Planteamiento del ejercicio dando tiempo al alumno para su procesamiento mental y resolución posterior con ayuda de pizarra.	Presencial: Participación activa, planteamiento de dudas y resolución	20
		No presencial: Estudios de la materia y resolución de ejercicios propuestos	25
Tutorías	Resolución de dudas teóricas y prácticas.	Presencial: Planteamiento y resolución de dudas en horario de tutorías	8
		No presencial: Discernimiento en lugar de estudio	
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial) consistente en la resolución de supuestos teóricos y prácticos	Presencial: Asistencia al examen	4
		No presencial:	
			135

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de Teoría.	X		X	X	X					
Prácticas de Laboratorio.	X	X			X					
Resolución de ejercicios y casos prácticos.	X		X	X	X					
Tutorías.	X	X	X	X	X					
Exámenes.	X		X	X	X					

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba teórica escrita individual	X		Cuestiones teóricas: Varias cuestiones teóricas simples. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, etc). Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos. Problemas: Varios problemas propuestos de media o larga extensión. Se evalúa principalmente la capacidad de análisis y de aplicar correctamente los conocimientos teóricos en casos prácticos.	90% (45% para teoría. 45% para problemas).	1.2.3.5.6 y7
Realización de Informes de prácticas	X		Se evalúa la ejecución y el trabajo individual y en equipo, así como la habilidad y destreza para manejo de equipos de medida. Entrega de memoria de las prácticas de laboratorio, así como informe de cada una de las prácticas.	10% (Asistencia y realización obligatoria)	2 y 4

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 las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase de teoría y problemas.
- Tutorías individuales y grupales.
- Elaboración de informes durante las sesiones de prácticas de laboratorio.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- [1]. Apuntes de la asignatura.
- [2]. Usaola, J.; Moreno, M^a. Á. "Circuitos Eléctricos". Prentice Hall.
- [3]. Fraile Mora, J., "Máquinas Eléctricas". Servicio de Publicaciones. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- [4]. Manual de Baja Tensión: criterios de selección de aparatos de maniobra e indicaciones para el proyecto de instalaciones y distribución. Siemens. Marcombo.
- [5]. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Guías Técnicas de aplicación.
- [6]. Electrotecnia. José García Trasancos. Editorial Paraninfo.

8.2. Bibliografía complementaria*

- [1] Serrano, L. "Fundamentos de Máquinas Eléctricas Rotativas". Marcombo.
- [2] Instalaciones Eléctricas de Enlace y Centros de Transformación. Jose Carlos Toledano, Jose Luis Sanz. Thomson-Paraninfo.

8.3. Recursos en red y otros recursos

Aula Virtual