



*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos,
Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas*

UPCT



Guía docente de la asignatura

Tecnología Eléctrica

Titulación: Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía

1. Datos de la asignatura

Nombre	Tecnología Eléctrica				
Materia*	Ingeniería Eléctrica				
Módulo*	Materias comunes				
Código	517102007				
Titulación	Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía				
Plan de estudios	2010				
Centro	Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	1º	Curso	2º
Idioma	Español				
ECTS	7,5	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	225

* 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

Profesores responsables	Pedro Díaz Hernández Juan Antonio López Riquelme		
Departamento	Tecnología Electrónica		
Área de conocimiento	Tecnología Electrónica		
Ubicación del despacho	Antiguo Hospital de Marina. Tecnología Eléctrica. 1ª Planta		
Teléfono	968 325 465 – 968 325 466	Fax	968 325 345
Correo electrónico	pedro.diaz@upct.es - jantonio.lopez@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Ver en el Aula Virtual		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho del profesor		

Titulación	<p>Pedro Díaz Hernández: Ingeniero Técnico Industrial en Electrónica. Master en Diseño industrial, Robótica y Visión por Ordenador. Master Profesional en Informática Industrial. Máster Investigador en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.</p> <p>Juan Antonio López Riquelme: Dr. Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial (2012). Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial (2006). Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad en Electrónica Industrial (2004).</p>
Vinculación con la UPCT	<p>Pedro Díaz Hernández: Profesor Titular Escuela Universitaria</p> <p>Juan Antonio López Riquelme: Docente por sustitución</p>
Año de ingreso en la UPCT	<p>Pedro Díaz Hernández: 1989</p> <p>Juan Antonio López Riquelme: 2010</p>
Nº de quinquenios (si procede)	<p>Pedro Díaz Hernández: 5</p> <p>Juan Antonio López Riquelme: -</p>
Líneas de investigación (si procede)	<p>Pedro Díaz Hernández: Control de iluminación mediante LED.</p> <p>Juan Antonio López Riquelme: Redes Inalámbricas de Sensores. Agricultura de precisión. Internet of Things and Services.</p>
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	

Otros temas de interés

Juan Antonio López Riquelme: Emprendedores y creación de empresas de base tecnológica, Procesos de transferencia de tecnología a la empresa, Miembro del Cloud Incubator HUB.



3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

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. Conocimiento de electrónica básica y sistemas de control.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

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

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Se precisan bases matemáticas y fundamentalmente físicas. Ubicada en el primer cuatrimestre del segundo curso del Grado en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía. Es una asignatura de la rama común de la profesión de Ingeniería Técnica de Minas

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

No posee

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

No existen condiciones previas excluyentes para cursar esta asignatura. Se recomienda que el alumno tenga un conocimiento fluido del idioma Inglés a nivel de estudio de documentación, así como de informática a nivel de usuario.

3.6. Medidas especiales previstas

Los alumnos que necesiten algún trato especial (enfermedad, discapacidad, cargas familiares, etc.), como por ejemplo: tiempo adicional para realizar el examen, imposibilidad de asistir a clase, etc. Deben comunicarlo al profesor al inicio del cuatrimestre.



4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

Conocimiento de los principales teoremas para su aplicación en el desarrollo y control de las máquinas e instalaciones eléctricas. Conocimiento de componentes electrónicos básicos.

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

G01- Capacidad de análisis y síntesis Instrumental.
G02- Capacidad de organización y planificación Instrumental.
G07- Resolución de problemas Instrumental.
G10- Trabajo en equipo Interpersonal.
G11- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar Interpersonal.
G13- Habilidades en las relaciones interpersonales Interpersonal.
G16- Aprendizaje autónomo Interpersonal.

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

C11- 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. Conocimiento de electrónica básica y sistema de control.

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

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. El alumno aprenderá a resolver circuitos eléctricos.
2. Sabrá seleccionar las máquinas adecuadas según la aplicación.
3. Comprenderá el funcionamiento de circuitos electrónicos, al menos en diagramas de bloques.
4. Sabrá resolver circuitos electrónicos sencillos.
5. Tendrá conocimientos de Electrónica de Sistemas.

**** 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

Análisis de circuitos. Potencia. Sistemas trifásicos. Máquinas eléctricas. Transporte y distribución de la energía eléctrica. Normativa sobre baja y alta tensión. Conocimientos básicos de electrónica básica y sistemas de control.

5.2. Programa de teoría

BLOQUE 1: ELECTRICIDAD

UD 1. Introducción.

- Breve Historia.
- Corriente y voltaje.
- Ley de Ohm y cálculo de potencia.

UD 2. Teoría de circuitos I (continua)

- Leyes de Kirchhoff.
- Asociación serie, paralelo y serie-paralelo.
- Teoremas: Superposición y Thevenin.

UD 3. Teoría de circuitos II (alterna)

- Respuesta de condensadores y bobinas a señales senoidales, respuesta en frecuencia. Conceptos: Filtrado y resonancia.
- Números complejos: Forma rectangular y forma polar. Operaciones.
- Resolución de circuitos en corriente alterna mediante fasores.
- Potencia en corriente alterna. Potencia activa, aparente y reactiva. Factor de potencia.

UD 4. Teoría de circuitos III (sistemas polifásicos)

- El generador trifásico.
- Resolución de circuitos equilibrados.
- Potencia en circuitos trifásicos.

UD 5. Electrotecnia

- Fundamentos físicos.
- Circuitos magnéticos.
- Transformador y modelo del transformador.
- Transformador trifásico.
- Máquina de continua.
- Máquina asíncrona: velocidad y par a partir del modelo en régimen permanente.
- Arranque de máquinas.
- Variadores de frecuencia.

UD 6. Instalaciones de baja tensión.

- Protecciones: térmicos, diferenciales, fusibles y contactores.
- Cálculo de la sección de un conductor de una línea eléctrica.
- Caída de tensión en una línea.

BLOQUE 2: ELECTRÓNICA

UD 7. Semiconductores

- Introducción a los semiconductores.
- El Diodo.
- Aplicaciones del diodo: rectificadores
- Introducción a los transistores.
- Transistores como interruptores.

UD 8. Amplificadores Operacionales

- Amplificación, ruido y ancho de banda.
- Amplificadores utilizando Amplificadores Operacionales.
- Comparadores.

UD 9. Sistemas Digitales

- Introducción a la Electrónica Digital.
- Lógica combinacional.

UD 10. Electrónica de sistemas.

- Introducción a los microprocesadores.
- Convertidores A/D y D/A.
- Sensores y actuadores.

5.3. Programa de prácticas

ELECTRICIDAD

Práctica 1. Introducción a la simulación de circuitos. Circuitos de continua (2h).

Práctica 2. Simulación de circuitos de alterna (2h).

Práctica 3. Simulación de máquinas eléctricas (2h).

ELECTRÓNICA

Práctica 4. Instrumentación básica de Laboratorios de Electrónica: polímetro, fuentes de alimentación, osciloscopio y generador de señales (2h).

Práctica 5. Comprobar en el laboratorio algunos de los circuitos simulados (2h).

Práctica 6. Diseño de una fuente de alimentación: transformador, rectificador y filtro (5h).

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

FIRST SECTION: ELECTRICITY

1st Teaching unit. Introduction.

- History in brief.
- Intensity and voltage.
- Ohm's Law and calculating electric power.

2nd Teaching unit. Circuit theory I (direct current).

- Kirchhoff's circuits laws.
- Serial, parallel and serial-parallel circuits.
- Theorems: Superposition principle and Thevenin.

3rd Teaching unit. Circuit theory II (altern current).

- Response of capacitors and inductors to an applied sinusoidal voltage, frequency response analysis. Definitions: filtering and resonance.
- Complex numbers: Rectangular and Polar forms. Calculations.
- Altern current circuits. Phasor analysis.
- Power (ac). Active, apparent and reactive power. Power factor.

4th Teaching unit. Circuit theory III (Polyphase Systems)

- Three-Phase generator.
- Balanced circuits.
- Power in three-phase circuits.

5th Teaching unit. Electrothechnical

- Physics fundamentals.
- Magnetic circuits.
- Transformer model.
- Three-phase transformer.
- DC-motor.
- Induction machine: velocity and torque.
- Starting considerations in drives.

- Variable frequency drive.

6th Teaching unit. Low-voltage installations.

- Protections: switch disconnector, current circuit breaker, fuses and relays.
- Electrical line conductors. Section calculation.
- Line voltage drop.

SECOND SECTION: ELECTRONICS

7th Teaching unit. Semiconductors.

- Introduction to semiconductors.
- Diode.
- Applications with diodes: rectifiers
- Introduction to transistors.
- The transistor as a switch.

8th Teaching unit. Operational amplifiers.

- Amplification, noise analysis and bandwidth.
- Amplifiers by using operational amplifiers.
- Comparators.

9th Teaching unit. Digital Systems.

- Introduction to digital electronics.
- Combinational logic.

10th Teaching unit. Systems electronics.

- Introduction to microprocessors.
- A/D and D/A converters.
- Sensors and actuators.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

UD 1: Introducción

Principios básicos de unidades de electricidad/Electrónica. Leyes fundamentales de la Electricidad.

UD 2: Teoría de circuitos I (continua)

Aprendizaje de los teoremas fundamentales de la electricidad, para la resolución de circuitos básicos.

UD 3: Teoría de circuitos II (alterna)

Comprensión de los efectos de los componentes básicos en Electricidad/Electrónica sobre los parámetros de medida en los circuitos, tensión, corriente, fase, etc. Número complejos y conceptos de elementos de potencia en corriente alterna.

UD 4: Teoría de circuitos III (sistemas polifásicos)

Introducción a los sistemas de generación y distribución eléctrica en trifásica, así como la resolución de problemas en los mismos.



UD 5: Electrotecnia

Conocerá los conceptos básicos para el uso y manejo de elementos de transformación de tensión (transformadores), los motores de corriente continua y alterna, así como la regulación de velocidad de los mismos.

UD 6: Instalaciones de baja tensión

Elementos básicos de una instalación de baja tensión, cálculo de la sección de los conductores a utilizar en función de la potencia manejada y las pérdidas que se generan con la distancia.

UD 7: Semiconductores

En este apartado el alumno aprenderá lo relacionado con la física de los semiconductores, la aplicación directa de los diodos básicos, una introducción a la teoría de los transistores y su utilidad como interruptores electrónicos.

UD 8: Amplificadores Operacionales

Conocimientos básicos sobre el funcionamiento de los amplificadores operacionales en régimen lineal, con sus montajes clásicos (Inversor, Sumador, etc.) y un montaje en modo no lineal.

UD 9: Sistemas Digitales

Una introducción a la electrónica digital, a nivel de puertas digitales, sus leyes de funcionamiento, circuitos básicos y métodos de resolución de problemas sencillos.

UD 10: Electrónica de Sistemas

Introducción a la utilización de los microprocesadores como elementos de control en un sistema industrial y sus elementos de entrada por excelencia, los sensores de señal y los elementos necesarios para su aplicación directa a los microprocesadores.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de Teoría	Clase oral expositiva empleando el método de la lección	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes.	38
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	80
Clase de Problemas	Se plantea cada ejercicio y se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo. Se resuelve con ayuda de la pizarra/ordenador o con estudiantes voluntarios.	<u>Presencial</u> : Realización de las actividades y ejercicios planteadas en el boletín de prácticas.	23
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor tanto en clase con en el Aula virtual.	32
Clase de Prácticas. Aula de Informática. Sesiones de Laboratorio.	En las clases prácticas, el alumno/a realizará las tareas del boletín de prácticas, donde podrá afianzar los contenidos teóricos recibidos. Las sesiones prácticas de laboratorio son fundamentales para la comprobación del trabajo realizado acercando contenidos teóricos y prácticos de forma directa.	<u>Presencial</u> : Realización de actividades/ejercicios planteados en el boletín de prácticas. Sesión de Laboratorio para comprobar el funcionamiento del trabajo realizado.	12
		<u>No presencial</u> : Estudios de la materia y resolución de ejercicios propuestos.	25
Tutorías	Resolución de dudas teóricas y prácticas	<u>Presencial</u> : Planteamiento y resolución de dudas en horario de tutorías y en clase.	8
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.	4
Examen	Evaluación escrita de carácter individual (examen oficial) consistente en la resolución de supuestos teóricos y prácticos	<u>Presencial</u> : Realización de la prueba teórico/práctica.	3
			225

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

Resultados del aprendizaje (4.5)					
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5
Clase de teoría	x	x	x	x	x
Clase de problemas	x	x		x	
Sesiones de laboratorio/Aula de informática	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*			
Asistencia a las sesiones de prácticas obligatorias en el aula de informática y Sesiones obligatorias de Laboratorio		X	(Ver nota 1)	APTO O NO APTO	
Prueba escrita: Teoría	X		Entre 3 y 5 preguntas teóricas para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos. Tipo test también??	Hasta 30%	1,3,5
Prueba escrita: Problemas	X		Entre 2 y 4 ejercicios, Resolución, con la ayuda del ordenador, de un caso práctico de diseño e implementación de una PCB y de un caso práctico de diseño y simulación de un circuito analógico y/o digital	Hasta 50%	2,4,5
Actividades propuestas por el profesor en el aula virtual		X	Ejercicios individuales, pruebas tipo test, visualización de videos, envío de trabajos, etc. Permiten evaluar tanto la evolución del aprendizaje como ciertas habilidades, en particular, las relacionadas con la búsqueda de información utilizando distintos tipos de fuentes. El uso de un entorno integrado de aprendizaje, trabajo y comunicación como Moodle, etc.	Hasta 10%	1,2,3,4,5
Informes de prácticas		X	Entrega de memoria de las prácticas de laboratorio, así como informe de cada una de las prácticas. Entrega de trabajos voluntarios.	Hasta 10%	1,4,5

NOTA 1: Para poder aprobar la asignatura es necesario haber obtenido una calificación de APTO en la asistencia las prácticas obligatorias. Esto supone no faltar a más de una de las sesiones de prácticas planificadas salvo por un motivo suficientemente justificado. De ser así, deberá ponerse en contacto con su profesor de prácticas a la máxima brevedad, para tratar de recuperar la sesión en cuanto sea posible, aunque sea asistiendo excepcionalmente a otro de los grupos de prácticas.

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

A lo largo del curso, a los alumnos se les plantean diversas actividades (resolución de ejercicios prácticos, pruebas parciales, búsqueda de información, etc.). Algunas de estas actividades se



realizan durante el transcurso de las clases, tanto teóricas como prácticas, mientras que otras están programadas para ser realizadas fuera del horario de clases a través del Aula Virtual.

La realización y entrega de estas actividades es obligatoria, ya que es parte de la evaluación de la asignatura. La resolución de estas actividades permitirá conocer al profesor los progresos de éste y al alumno sus propios progresos y saber en qué aspectos necesita mejorar.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Introducción al análisis de circuitos. Robert Boylestad. Edición 12.
- Análisis de redes. M.E. Van Valkenburg. Ed. Limusa. 1979
- Circuitos eléctricos. Joseph Edminister. Mc Graw-Hill 1970
- Electrotecnia industrial. Jesús Arana. Ed. Urmo. 1963
- Tratado de electricidad (2 vols). Chester Dawes. Ed. G.G. 1979

- A.R. Hambley, Electrónica, Ed. Prentice Hall, 2000, ISBN: 84-205-2999-0.
- C.J. Savant Jr., M.S. Roden, G.L. Carpenter, Diseño Electrónico: Circuitos y sistemas, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992, ISBN: 0-201-62925-9.

8.2. Bibliografía complementaria*

- M.H. Rashid, Circuitos Microelectrónicos. Análisis y Diseño. International Thomson Editores. 2000. ISBN: 968-7529-79-2- N.R. Malik, Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño, Ed. Prentice Hall, 1998, ISBN: 84-89660-03-4

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Aula virtual (<http://aulavirtual.upct.es/>)
- OpenCourseWare de la Universidad Politécnica de Cartagena (<http://ocw.bib.upct.es/>)

