



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura Tecnología Eléctrica

Titulación:

Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Curso 2012-2013

Guía Docente

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	Curso	2º		
Idioma	Castellano				
ECTS	4,5	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas)	112,5
Horario clases teoría		Aula			
Horario clases prácticas		Lugar			

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Germán Rodríguez Bermúdez		
Departamento	Integración		
Área de conocimiento	Tecnología Eléctrica		
Ubicación del despacho	Nº 26		
Teléfono	2925	Fax	968189970
Correo electrónico	german.rodriguez@tud.upct.es		
URL / WEB	Aula virtual de la UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por correo		
Ubicación durante las tutorías	Despacho nº 26		

Profesor 2	Jose Angel Díaz Madrid		
Departamento	Integración		
Área de conocimiento	Tecnología Eléctrica		
Ubicación del despacho	Nº 33		
Teléfono	2936	Fax	968189970
Correo electrónico	joandima@yahoo.es		
URL / WEB	Aula virtual de la UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por correo		
Ubicación durante las tutorías	Despacho nº 33		

Profesor 3	Francess Burrull y Mestres		
Departamento	Integración		
Área de conocimiento	Tecnología Eléctrica		
Ubicación del despacho	Nº 34		
Teléfono	2937	Fax	968189970
Correo electrónico	Francess.burrul@upct.es		
URL / WEB	Aula virtual de la Upct		
Horario de atención / Tutorías	Previa cita por correo		
Ubicación durante las tutorías	Despacho nº 34		

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

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

El conocimiento de los transformadores , generadores, y cargas así como del análisis de circuitos y software relacionado preparan a alumno para entender la respuesta de los equipos eléctricos y de los sistemas de instrumentación

Nos encontramos en una sociedad altamente dependiente de la energía eléctrica, nuestros hogares y la industria, necesitan de esta energía. Esta asignatura permitirá al alumno entender por ejemplo como se transforma la energía eléctrica y como está disponible en el enchufe de nuestros hogares o de nuestras fábricas para poder usar las máquinas eléctricas.

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. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “Tecnología Eléctrica” se estudia en segundo curso, es de primer cuatrimestre y pertenece al Módulo de Tecnología Eléctrica y Energética.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

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

Se aportarán los fundamentos de análisis de circuitos necesarios para poder comprender la teoría de circuitos y las máquinas eléctricas. Se introducirán conceptos como, circuitos equivalentes, potencia eléctrica, régimen estacionario y circuitos trifásicos de transformación de energía y las leyes del análisis.

En el perfil profesional del alumnado, es importante fomentar el interés por el aprendizaje de la potencia y consumo eléctrico e instruirle en el impacto que ésta tiene en la naturaleza y en la sociedad actual, con su creciente interés por el impacto medioambiental.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Los conocimientos en esta asignatura se complementan con la asignatura “Automatización e instrumentación electrónica”. Es importante cursarla antes o a la vez “Automatización e instrumentación electrónica”, pues las herramientas de análisis y los conceptos que desarrolla se aplican en esta otra asignatura.

No existen requisitos previos para cursar la asignatura. Se recomienda haber cursado la asignatura “Física” de primer curso. Es recomendable que el alumnado posea cierto bagaje en Física y Matemáticas.

3.5. 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 de grupo y planificación y entrega de actividades a través del Aula Virtual.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la resolución de problemas de ingeniería.

Capacidad para comprender y aplicar los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- T3.2 Capacidad de aprender
- T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- T3.5 Liderazgo
- T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- T3.9 Preocupación por la calidad
- T3.10 Motivación de logro

4.3. Objetivos generales/ Competencias específicas del Título

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DISCIPLINARES

- E1.1 Conocimiento en las materias básicas matemáticas, física, química, organización de empresas, expresión gráfica e informática, que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías
- E1.2 Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos
- E1.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación

necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial

COMPETENCIAS PROFESIONALES

- E2.1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la Ingeniería industrial que tengan por objeto, en el área de la Ingeniería Química, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en función de la ley de atribuciones profesionales
- E2.2 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
- E2.3 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
- E2.4 Capacidad de dirección, organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones

OTRAS COMPETENCIAS

- E3.1 Experiencia laboral mediante convenios Universidad-Empresa
- E3.2 Experiencia internacional a través de programas de movilidad

4.4. Objetivos del aprendizaje

- Conocer los principales componentes de los circuitos eléctricos.
- Conocer la relación de transformación de los transformadores
- Saber las propiedades de los transformadores y componentes eléctricos
- Enunciar y saber aplicar las leyes de Kirchof.
- Saber analizar circuitos y calcular la tensión corriente y potencia.
- Resolver problemas de análisis de circuitos.
- Saber realizar los equivalentes thevenin y Norton de los circuitos.
- Interpretar los resultados de los análisis de circuitos equivalentes
- Conocer el régimen estacionario senoidal.
- Conocer los conceptos fundamentales de los circuitos trifásicos.
- Saber realizar los equivalentes monofásicos de los circuitos trifásicos.
- Saber calcular e interpretar el concepto potencia eléctrica.
- Conocer los principios básicos de la distribución de energía.
- Interpretar correctamente los resultados obtenidos en la simulación de circuitos en el laboratorio, estableciendo su relación con los conocimientos teóricos de la asignatura.

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en los siguientes bloques:

Bloque 1. Elementos de los circuitos eléctricos y sistemas eléctricos.

Se expone la necesidad de la transformación de la energía eléctrica para su transporte y para su uso. La red de transporte es la parte del sistema constituida por los

elementos necesarios para llevar hasta los puntos de consumo y a través de grandes distancias la energía generada en las centrales eléctricas. Para ello, los volúmenes de energía eléctrica producidos deben ser transformados, elevándose su nivel de tensión. Esto se hace considerando que para un determinado nivel de potencia a transmitir, al elevar el voltaje se reduce la intensidad de corriente eléctrica que circulará, reduciéndose las pérdidas por efecto Joule. Con este fin se emplean subestaciones elevadoras con equipos eléctricos denominados transformadores. De esta manera, una red de transmisión opera usualmente con voltajes del orden de 220 kV y superiores, denominados alta tensión, de 440 kV. Seguidamente se explica cuales son los fundamentos de la transformación. Para ello se explican los efectos de la introducción de una espira en un campo magnético, y los cambios que se producen cuando por esa espira circula una corriente eléctrica. De esta forma se hace una referencia a las máquinas eléctricas y a la generación de energía al explicar la generación de un par de fuerzas. Una vez superada la transformación de la energía eléctrica se presentan los diferentes componentes eléctricos y su comportamiento en el interior de un circuito, para seguidamente explicar las leyes de Kirchhoff y aplicarlas sus reglas de mallas y nudos interactuando con los componentes anteriormente descritos. Un paso más será el estudio de régimen estacionario senoidal donde se estudia la respuesta temporal de un circuito ante una señal senoidal.

Bloque 2. Circuitos trifásicos.

La configuración habitual de un sistema eléctrico trifásico, presenta tres elementos, generador línea y carga,. Los sistemas trifásicos nos aportan unas ventajas, como la eficiencia energética en el transporte, la no necesidad de arrancadores en motores eléctricos trifásicos etc...

Existen diferentes configuraciones , como triángulo o estrella pero podemos Tras la revisión de diferentes configuraciones se estudiarán los circuitos monofásicos equivalentes así como la respuesta en potencia (reactiva, consumida, instantánea) Por último, se estudiará la distribución de la energía desde los centros de producción hasta el usuario final, superando las transformaciones necesarias

5.2. Programa de teoría

BLOQUE 1. ELEMENTOS DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y SISTEMAS ELÉCTRICOS

Tema 1. Introducción.

Unidades, referencias de polaridad, circuito eléctrico

Tema 2. Elementos de los circuitos.

Elementos ideales: Resistencia, Condensador, Bobina, Fuentes de Alimentación (Fuentes independientes), Fuente de intensidad, Fuente de tensión, Bobinas acopladas magnéticamente, Transformador ideal.

Tema 3. Dualidad. Asociaciones de elementos pasivos.

Dualidad en teoría de circuitos, Configuraciones y circuitos duales, Definiciones: Divisor de tensión. (Asociación de resistencias en serie), Divisor de corriente. (Asociación de resistencias en paralelo), Configuraciones en estrella y triángulo.

Tema 4. Energía y potencia en los elementos del circuito.

P, W en resistencias, condensadores, bobinas, en bobinas acopladas, en un transformador ideal, P, W en una fuente de tensión y P de la fuente de intensidad.

Tema 5. Análisis mediante el método de mallas.

Definiciones: Rama, Circuito plano, Lazo.

Método de mallas. Conversión de fuentes de intensidad/tensión a tensión/intensidad. Conversión de fuentes de intensidad sin impedancia en paralelo,. Simplificación de elementos

Tema 5. Análisis de circuitos mediante el método de nudos

Teoremas fundamentales. Linealidad: Teorema de superposición, Teorema de Thevenin, Teorema de Norton, Régimen estacionario senoidal

Tema 6. Circuitos simples en régimen permanente senoidal

Introducción. Representación de ondas sinusoidales. Desfase relativo, Valor medio y eficaz.. Análisis en régimen permanente senoidal, Representación Fasorial, Respuesta de los elementos pasivos. Resolución de circuitos en RPS. Divisor de tensión y Divisor de corriente.

Tema 7. Potencia RPS.

Potencia instantánea. Potencia media. Potencia reactiva. Potencia aparente. Factor de potencia. Potencia en una resistencia. Potencia en una bobina. Potencia en un condensador. Potencia compleja, Triángulo de potencias. Principio de conservación de la potencia compleja. Teorema de Boucherot. Compensación del factor de potencia. Potencia compleja. Triángulo de potencias. Situación real.

BLOQUE 2. CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Tema 8. Sistemas trifásicos

¿Cómo se genera?. ¿Cómo se transmite?. Ventajas (Con respecto a monofásicos).

Tensión de fase. Tensión de línea. Posible configuración Generación-Carga. Generador en 4 (triángulo). Carga en 4. Potencia consumida por una carga trifásica. Potencia instantánea.

Tema 9. Análisis de circuitos de primer orden en régimen transitorio.

Circuito RL serie. Detalles de la función exponencial decreciente. Circuito RC.

Resolución sistemática de circuitos en Régimen Transitorio.

5.3. Programa de prácticas

Sesiones de Laboratorio:

Se desarrollan cuatro sesiones de prácticas de laboratorio con el objeto de que los alumnos se familiaricen con el trabajo de laboratorio y tomen conciencia 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.	Análisis de circuitos I
Práctica 2.	Análisis de circuitos II
Práctica 3.	Simulación I.
Práctica 4.	Simulación II
Práctica 5	Montaje y medidas de circuitos

5.4. Programa resumido en inglés

BLOQUE 1. ELECTRIC DEVICES

1. Introduction.
2. Circuits components.
3. Passive components.
4. Power and energy.
5. Circuit analysis
6. RPS circuits
7. RPS power

BLOQUE 2. CIRCUITOS TRIFÁSICOS

8. Trifasic System

9. First order circuit.

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas de E/A			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación a las clases presenciales	1,4
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1,75
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	0,3
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	0,25
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Las sesiones prácticas de laboratorio consisten en el planteamiento, dirección y tutela de prácticas de laboratorio relacionadas con los conceptos teóricos de la asignatura.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de laboratorio siguiendo los guiones proporcionados por el profesor. Toma de datos. Manejo de instrumentación. Planteamiento de dudas.	0,4
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos	0,2
Seminarios de problemas y otras actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán actividades de trabajo cooperativo en las que los alumnos trabajan en grupo para resolver un conjunto de problemas, resolver dudas y aclarar conceptos	<u>Presencial</u> : Planteamiento de problemas a la clase o a los grupos. Explicación del método de resolución a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado.	
Actividades de evaluación formativa	Se realizarán varios cuestionarios de preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico-prácticas en el aula virtual, que se autocorrijen y sirven como técnica de autoevaluación del alumno	<u>No presencial</u> : Los alumnos dispondrán de multitud de exámenes virtuales que se generan aleatoriamente con los que pueden valorar el grado de asimilación de conocimientos.	
Tutorías individuales y de grupo	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje. Revisión de problemas por grupos y motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial</u> : Tutorías grupales (10 alumnos) de resolución de problemas. Tutorías individuales de consulta de dudas de teoría y problemas.	0,15
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico	
Actividades de evaluación sumativa. Pruebas virtuales y escrita individuales	Se realizarán varias sesiones de resolución de exámenes virtuales en presencia del profesor y una prueba final escrita.	<u>Presencial</u> : Realización de los cuestionarios y asistencia a la prueba escrita y realización de esta.	0,05
TOTAL			4,5

7. Evaluación

7.1. Sistema de evaluación

Técnicas	Realización / criterios	Ponderación	Competencias genéricas
Prueba escrita individual (50 %)	Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Constará de un compuesto de cuestiones. Estas cuestiones se orientan a: conceptos, definiciones, etc). Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos.	20% del examen	T3.2, T1.1, T1.2, T1.3, T3.4
	Problemas: 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	80 % del examen	T1.2, T1.3, T1.7, T3.2, T3.7
Prueba de evaluación intermedia (20%)	Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Ejercicios y cuestiones de complejidad similar a los propuestos o resueltos en clase	100% del examen	T3.2, T1.1, T1.2, T1.3, T3.4, T1.2, T1.3, T1.7, T3.2, T3.7
Prácticas de Laboratorio ⁽²⁾ (30 %)	Se evalúan las ejecuciones y el trabajo en equipo, así como las destrezas y habilidades para el manejo de material de Laboratorio.	15 % evaluación de las sesiones de trabajo y 15% examen de prácticas.	T1.5, T1.6, T2.3, T3.1, T3.3.

(2) Propuesta y seguimiento mediante la plataforma Moodle (Aula Virtual), deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos y deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad previamente establecidos.

Nota: Se establece una nota mínima de 4 en la materia evaluada en el parcial, un 4 en la materia evaluada en el examen final y 4 en las prácticas para poder calcular la nota final y superar la asignatura.

Para la convocatoria extraordinaria de Agosto, la convocatoria de examen especificará la forma de evaluación de las prácticas.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

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

- Cuestiones planteadas en clase y actividades de AC 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. Relación entre los resultados, las actividades formativas y la evaluación

8.1. Objetivos del aprendizaje / actividades formativas / evaluación de los resultados

Objetivos del aprendizaje (4.4)	Clases de teoría	Clase de problemas	Clase de prácticas	Tutorías grupales	Evaluación formativa	Evaluación sumativa	Trabajo de investigación	Problemas propuestos	Trabajo en equipo presencial	Informes de prácticas	Exposiciones orales
<p>Conocer los principales componentes de los circuitos eléctricos.</p> <p>Conocer la relación de transformación de los transformadores</p> <p>Saber las propiedades de los transformadores y componentes eléctricos.</p>	■		■		■	■		■	■		
<p>Enunciar y saber aplicar las leyes de Kirchof.</p> <p>Saber analizar circuitos y calcular la tensión corriente y potencia.</p> <p>Resolver problemas de análisis de circuitos.</p>	■	■			■	■		■	■	■	
<p>Saber realizar los equivalentes thevenin y Norton de los circuitos.</p> <p>Interpretar los resultados de los análisis de circuitos equivalentes</p> <p>Conocer el régimen estacionario senoidal.</p>	■	■	■		■	■		■	■	■	
<p>Conocer los conceptos fundamentales de los circuitos trifásicos.</p> <p>Saber realizar los equivalentes monofásicos de los</p>	■	■			■	■		■	■	■	

<p>circuitos trifásicos. Saber calcular e interpretar el concepto potencia eléctrica.</p>													
<p>Conocer los principios básicos de la distribución de energía.</p>	■	■	■			■		■		■	■	■	
<p>Interpretar correctamente los resultados obtenidos en la simulación de circuitos en el laboratorio, estableciendo su relación con los conocimientos teóricos de la asignatura.</p>	■	■				■		■		■	■	■	

9. Temporalización. Distribución de créditos ECTS

TAMAÑO ASIGNATURA		PRESENCIAL		PRESENCIAL CONVENCIONAL		PRESENCIAL NO CONVENCIONAL		NO PRESENCIAL	
CRÉDITOS	HORAS TOT	CP	HP	CPC	HPCP	CPNC	HCPNC	CNP	HCNP
4,5	112,5	2,16	54	1,8	45	0,36	9	2,34	58,5

CP: Créditos presenciales

CPC: Créditos presenciales convencionales

CPNC: Créditos presenciales no convencionales

CNP: Créditos no presenciales

HCP: Horas presenciales

HPCP: Horas presenciales convencionales

HCPNC: Horas presenciales no convencionales

HCNP: Horas no presenciales

10. CRONOGRAMA

Semana	Temas o actividades	ACTIVIDADES PRESENCIALES											ACTIVIDADES NO PRESENCIALES			TOTAL HORAS	ENTREGABLES		
		Convencionales					No convencionales						Estudio	Trabajos individuales	Trabajos en grupo			Evaluación formativa	
		Clases de Teoría	Clases de problemas	Laboratorio	Trabajo cooperativo	Tutorías	Seminarios	Visitas	Evaluación										
1	T1	2											2						
2	T2	2											2						
3	T3	2											2						
4	T3	3	1										3						
5	T4	3	1	2									4						
6	T4	3	1	2				1					4	2	1,5				
7	T5	2											2						
8	T5	2	1	2									4						
9	T6	3	1	2				1					4	2	1,5				
10	T7	2											2						
11	T7	2											2						
12	T8	3											3						
13	T8	2											4						
14	T9	3	1										2,75						
14	T9	3	1,5	2				1,75					3	2,25	2				
Exámenes												1,25							
Otros																			
Total horas		35	7,5	10				3,75					43,75	6,25	5				112,5

T = Tema

11. BIBLIOGRAFÍA

GENERAL:

- Malvino, A. P., Principios de Electrónica (6ªEd)., Mc Graw Hill, Madrid, 2000.
- Boylestad, R. L., Nashelsky, L., Electrónica: Teoría de circuitos (6ª Ed), Prentice Hall, México, 1997.
- Manuel Lázaro A., Prat Tacias, J., Problemas resueltos de Instrumentación y medidas electrónicas, Editorial Paraninfo, Madrid 1994.
- Payas Areny, R., Sensores y acondicionadores de señal, Marcombo, Barcelona

ESPECÍFICA:

- Antonio Pastor Guillén, Jesús Ortega Jiménez, Valentín M. Parra Nieto, Ángel Pérez Coyto, "Circuitos Eléctricos. Volumen I" Unidades Didácticas (52212UD11AO1) UNED 2003.
- Francesc Burrul i Mestres, Jose María Majgosa Sanahuja. "Circuitos eléctricos. Material didáctico de apoyo", Morpi S.L., 2010.