

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2019/2020

Identificación y características de la asignatura											
Código	501065					Créditos ECTS	6				
Denominación (español)	Análisis de Circuitos										
Denominación (inglés)	Circuit analysis										
Titulaciones	Grado en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial) Optativa diversificación Electricidad para Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial)										
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales										
Semestre	4º	Carácter	Obligatorio								
Módulo	Tecnología específica electricidad										
Materia	Circuitos y máquinas eléctricas.										
Profesor/es											
Nombre	Despacho			Correo-e					Página web		
Eduardo Manuel Cordero Pérez			D.2.2		educorde@unex.es						
Área de conocimiento	Ingeniería Eléctrica.										
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática										
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Eduardo Manuel Cordero Pérez										
Competencias (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasGrados">http://bit.ly/competenciasGrados</a> )											
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"
CB1	X	CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1	X
CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2	X
CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3	X
CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	X
CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	X
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6	X
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7	X
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8	
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9	
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10	
		CG11	X					CECRI11		CETE11	
		CG12	X					CECRI12		CETFG	
Contenidos											
Breve descripción del contenido											
Ampliación de Teoría de Circuitos: acoplamiento magnético, análisis en régimen											

permanente del transformador, régimen transitorio, cuadripolos, potencia, circuitos trifásicos, electrometría.

### **Temario de la asignatura**

Denominación del tema 1: **Medida de la potencia activa y reactiva en sistemas trifásicos.**

Contenidos del tema 1:

1. Análisis de sistemas trifásicos desequilibrados.
2. Medida de potencia activa y reactiva en sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados.
3. Desarrollo de métodos de medida de potencia activa y reactiva con vatímetros monofásicos. Sistemas equilibrados y desequilibrados. Sistemas a 4 hilos y 3 hilos.
4. Medida de parámetros eléctricos mediante analizador de redes.

Actividades prácticas:

**P1: Análisis de sistema desequilibrado.**

Duración: 2 horas. Desarrollo: Laboratorio.

Duración: 2 horas. Desarrollo: Aula de informática.

**P2: Medida de potencia en sistemas trifásicos.**

Duración: 2 horas. Desarrollo: Laboratorio.

Duración: 2 horas. Desarrollo: Aula de informática.

**P3: Medida de parámetros eléctricos mediante analizador de redes.**

Duración: 2 horas. Desarrollo: Laboratorio.

Denominación del tema 2: **Análisis del régimen transitorio mediante el método de la Transformada de Laplace.**

Contenidos del tema 1:

1. Introducción.
2. Definición y propiedades.
3. Teoremas.
4. Transformada inversa. Métodos de desarrollo. Tabla de transformadas.
5. Análisis de circuitos en el dominio de la variable "s" de Laplace.
6. Resolución de circuitos con excitaciones singulares.
7. Resolución de circuitos de primer orden. Circuito RL con excitación senoidal.
8. Resolución de circuitos de segundo orden.

Actividades prácticas:

**P4: Circuitos con transitorios de primer orden.**

Duración: 2 horas. Desarrollo: Aula de informática.

**P5: Circuitos con transitorios de primer orden.**

Duración: 2 horas. Desarrollo: Aula de informática.

Denominación del tema 3: **Componentes simétricas en sistemas trifásicos.**

Contenidos del tema 3:

1. Introducción.
2. Teorema de Stokvis-Fortescué.
3. Cálculo de las componentes simétricas.
4. Determinación gráfica de las componentes simétricas.
5. Grado de desequilibrio y asimetría de un sistema trifásico desequilibrado.
6. Componentes simétricas de las tensiones en triángulo y en estrella equilibradas.
7. Impedancias debidas a las corrientes de distintas secuencias.
8. Redes de secuencias.
9. Potencias en términos de las componentes simétricas.
10. Factor de potencia.

Denominación del tema 4: **Transformadores trifásicos.**

Contenidos del tema 8:

1. Introducción.
2. Conexiones y acoplamientos. Índice horario.
3. Acoplamiento en paralelo de transformadores

Denominación del tema 5: **Resonancia eléctrica.**

Contenidos del tema 10:

Introducción.

Dipolo en resonancia.

Resonancia serie (resonancia de tensión).

- Factor de calidad.
- Curvas de impedancias y admitancias.
- 

Resonancia paralelo (Resonancia de corriente).

- Resonancia del circuito paralelo RLC ideal.
- Resonancia del circuito paralelo de dos ramas.
- Circuito tanque.

Frecuencias cuadrantales y ancho de banda.

Curva universal de resonancia.

Lugares geométricos de las impedancias e intensidades de corriente.

Actividades prácticas:

**P6: Circuitos resonantes serie y paralelo.**

Duración: 2horas

Duración: 2 horas. Desarrollo: Aula de informática.

### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas			Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	LAB	ORD	SEM	TP	EP
T1: Medida de la potencia en sistemas trifásicos	53	10	8	2		1	33
T2: Análisis del transitorio mediante la T. de Laplace.	42	8	8	1,5			26
T3: Componentes simétricas	26	6				1	19
T4: Transformador Trifásico	12	3					8,5
T5: Resonancia	17	3	2	1		1	8
<b>Evaluación **</b>	10	2					8
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>4,5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>94,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes	X
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

## Resultados de aprendizaje

Identificar, operar y calcular con las magnitudes básicas de la teoría de circuitos y máquinas eléctricas y aplicar los métodos matemáticos de análisis al régimen transitorio de los circuitos.

Analizar y resolver problemas con el transformador (transitorio, permanente, en carga, en vacío, ensayos, parámetros, rendimiento, acoplamientos, así como, maniobra, ensayos y funcionamiento).

Aplicar y calcular el método de medida de la potencia activa y reactiva para cada caso concreto.

Resolver sistemas trifásicos desequilibrados mediante las componentes.

Resolver circuitos mediante el análisis de cuadripolos.

Manejar adecuadamente instrumentación y material de laboratorio necesarios para realizar ensayos y puesta en carga de transformadores.

Conocer programas de simulación que permitan analizar el funcionamiento de los transformadores ante diferentes situaciones de operación.

## Sistemas de evaluación

### **Criterios de evaluación**

- 1.- Correcta asimilación de los conceptos, teoremas y leyes que rigen los transitorios de los circuitos eléctricos y los correspondientes al transformador, valorando la claridad y concisión en su exposición, así como el uso adecuado del lenguaje (CB1 a CB5 y CG1 a CG6).
- 2.- Detallada explicación del planteamiento en la resolución de un problema. El resultado, incluida unidades, solo se tendrá en cuenta si el procedimiento seguido para resolverlo es correcto (CG7 a CG11).
- 3.- Manejo y utilización de equipos de laboratorio y de material informático (programas de simulación) para la realización de las prácticas de la asignatura (CT1 a CT5).
- 4.- Utilización del método científico, sobre todo en las prácticas de laboratorio y en los casos prácticos de ingeniería (CT6 a CT10).
- 5.- Adecuada elección de las fuentes de información, en el caso de que se necesite su consulta (CETE1 a CETE 4).
- 6.- Oportuno comportamiento de cada miembro en un grupo de trabajo. Se valorará la capacidad de cooperación entre los integrantes del grupo (CETE 5 a CETE7).

Con estos criterios queda evaluadas las competencias especificadas en la tabla de la primera página

### Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	Rango establecido en la memoria verificada	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria	Evaluación global (*)
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%-80%	80%	80%	80%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	10%	10% (no recuperable)	20%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%	5%	5% (no recuperable)	0%
4. Participación activa en clase.	0%-10%	3%	3% (no recuperable)	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%	2%	2% (no recuperable)	---

### Descripción de las actividades de evaluación

#### MODALIDAD 1: Alumnos que eligen el modelo de evaluación continua.

1.- El examen final de la asignatura constará de tres partes:

- Prueba de teoría (ET).
- Prueba de problemas (EP)
- Prueba de prácticas (EPR)

2.- Las pruebas ET y EP se realizarán conjuntamente y se valorarán sobre 10 y podrían formar parte de un único examen con cuestiones teórico-prácticas. (En este caso se notificará a los alumnos durante el curso).

3.- La prueba EPR se valorará como APTO o NO APTO, siendo imprescindible superarla para aprobar la asignatura.

4.- La nota final del examen (NF) será la siguiente:

$$NF = 0,4ET + 0,6EP$$

(En el caso de que ET y EP constituyan un único ejercicio, la nota final NF, será la obtenida en dicho ejercicio).

5.- Una nota inferior a 5 en cualquiera de los dos exámenes, ET o EP, no se compensará y resultará, por tanto suspenso con una nota final de 4, como máximo.

Un NO APTO en la Prueba EPR supondrá, también en la nota final NF suspenso, con un 4 como máximo.

6.- La prueba EP constará de 2 a 4 problemas correspondientes a las materias explicadas en clase. Se valorarán la habilidad para enfrentarse a los problemas propuestos y la explicación y claridad en la resolución. Cada problema se puntuará de 0 a 10.

7.- La prueba ET constará de cuestiones tipo test y/o preguntas correspondientes a las materias explicadas en clase. La puntuación de cada pregunta será función del número de ellas que constituyan la citada prueba y serán debidamente comunicadas al alumno en la

misma hoja de examen.

8.- La prueba EPR consistirá, bien en un examen práctico en el laboratorio, donde el alumno tendrá que resolver un caso práctico y dar correctamente los resultados que se le pidan en el enunciado, o bien en la evaluación de las memorias de prácticas. La modalidad de la citada prueba, será notificada al alumno durante el Curso.

Dada la duración del curso, se realizará un examen parcial eliminatorio a mediados del curso y supondrá el 50% de NF.

La evaluación de la asignatura en las convocatorias extraordinarias se hará siguiendo los mismos criterios que para las convocatorias ordinarias. En particular, las calificaciones de las prácticas (no recuperables) se guardarán para las convocatorias sucesivas. Si el alumno no tuviese las prácticas como APTO, realizará un examen práctico en el laboratorio, como el contemplado en la convocatoria ordinaria.

### **MODALIDAD 2: Alumnos que eligen el modelo de examen global.**

Esta modalidad de evaluación se compone de las siguientes partes:

1.- Examen:

Examen de Teoría (ETeo).

Examen de prácticas (EPrc).

Cada una de las partes se valorará sobre 10.

2.- La nota final de la asignatura (NF), será la siguiente:

$$NF = 0.8 ETeo + 0.2 EPrc$$

Una nota de 4, o inferior, en el examen ETeo y una nota inferior a 5 en EPrc no se compensará y resultará, por tanto suspenso con una nota final de 4, como máximo.

3.- El alumno solamente utilizará, en el examen de teoría, una calculadora científica no programable y los útiles normales de escritura.

4.- El Examen de Teoría constará de preguntas cortas y/o tipo test sobre cuestiones correspondientes a las materias explicadas en clase y problemas de la materia. La nota de este examen se contabilizará como el 60% de los problemas y el 40% de la parte de preguntas teóricas.

La evaluación de la asignatura en las convocatorias extraordinarias se hará siguiendo los mismos criterios que para las convocatorias ordinarias. En particular, las calificaciones de las prácticas (no recuperables) se guardarán para las convocatorias sucesivas. Si el alumno no tuviese las prácticas aprobadas, realizará un examen práctico en el laboratorio, como el contemplado en la convocatoria ordinaria.

## Bibliografía (básica y complementaria)

### **Bibliografía básica**

1. Dorf, R. C. “Circuitos eléctricos. Introducción al análisis y al diseño.” Ed. Marcombo, S.A.
- 2.-Edminister, J.A. “Circuitos eléctricos” Ed. McGraw – Hill.
3. Fraile Mora, J. “Electromagnetismo y circuitos eléctricos” Servicio de Publicaciones del C.I. de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.
4. Parra, V.M. “Teoría de Circuitos (Vol I y II)” Universidad Nacional de Educación a Distancia.
5. Fraile, J. *Máquinas Eléctricas*. Mc Graw-Hill; Madrid, 2008 (6ª edición)
6. Ras, E. *Transformadores de potencia, medida y protección*. Aguilar S.A. Ediciones; Madrid, 1994
7. Cortés, M.; Corrales, J.; Enseñat, A. *Teoría general de Máquinas Eléctricas*. Universidad Nacional de Educación a distancia; Madrid, 1991 (3ª edición)
8. Sanz Feito, J. *Máquinas eléctricas*. Prentice Hall; Madrid, 2002
9. Chapman, S. *Máquinas Eléctricas*. Mc Graw-Hill L; Madrid, 2000 (3ª edición)
- 10.- Córcoles, Pedra y Salich. *Transformadores*. Ediciones UPC, 2004 (1ª edición)

### **Bibliografía complementaria**

1. Ortega, G.; Gómez, M.; Bachiller, A. *Problemas resueltos de Máquinas Eléctricas*. Thomson Paraninfo, S.A.; Madrid, 2002
2. Kingsley; Kusko; Fitzgerald. *Teoría y análisis de las máquinas eléctricas*. Hispano Europea; Barcelona, 1994
3. Sanjurjo, R. *Máquinas Eléctricas*. Mc Graw-Hill; Madrid, 1989
4. Nasar, S.A. *Máquinas Eléctricas y Electromecánicas*. Mc Graw-Hill; Madrid, 1988

## Otros recursos y materiales docentes complementarios

<http://campusvirtual.unex.es/portal/>