

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: **CIRCUITOS EN CORRIENTE ALTERNA.** (15 horas)

Contenidos del tema 1:

Teoría y problemas (9 horas)

- 1.1 Señales periódicas. Señales senoidales. Generación.
- 1.2 Representación fasorial de señales senoidales.
- 1.3 Comportamiento en RPS de R, L y C. Estudio de dipolos R-L, R-C y RLC. Teoremas.
- 1.4 Potencia activa, reactiva y aparente. Factor de potencia. Triángulo de potencias.
- 1.5 Factor de potencia. Importancia del *fdp* en el suministro de energía eléctrica. Su mejora.
- 1.6 Medida de potencia RPS.

Actividades prácticas:

Práctica de laboratorio 1:

Introducción al régimen permanente senoidal (1h).

Práctica de laboratorio 2:

Medida en régimen permanente senoidal (2h).

Práctica de laboratorio 3:

Medida de potencia en el régimen permanente senoidal (1h).

Práctica de laboratorio 4:

Corrección del factor de potencia (2h).

Denominación del tema 2: **SISTEMAS TRIFÁSICOS.** (14 horas)

Contenidos del tema 2:

Teoría y problemas (11 horas)

- 2.1 Generación de sistemas trifásicos. Fase y secuencia.
- 2.2 Conexión estrella-triángulo. Relaciones de tensiones y corrientes.
- 2.3 Cálculo de sistemas con cargas equilibradas.
- 2.4 Potencia en circuitos trifásicos. Medida.

Actividades prácticas:

Práctica de laboratorio 5:

Introducción a los sistemas trifásicos (1h).

Práctica de laboratorio 6:

Medida de potencia en sistemas trifásicos (2h).

Denominación del tema 3: **ACOPLAMIENTO MAGNÉTICO.** (12 horas)

Contenidos del tema 3:

Teoría y problemas (10 horas)

- 3.1 Bobinas acopladas magnéticamente. Coeficiente de acoplamiento. Acoplamiento ideal y real.
- 3.2 Fundamentos de la conversión electromagnética.
- 3.3 Pérdidas en una máquina eléctrica. Parámetros nominales. Relaciones de transformación.
- 3.4 Circuito equivalente. Reducción a primario.
- 3.5 Ensayos de un transformador. Obtención parámetros internos.
- 3.6 Caídas relativas de tensión. Caída de tensión. Rendimiento.

Actividades prácticas:

Práctica de laboratorio 7:

Introducción al transformador monofásico (1h).

Práctica de laboratorio 8:

Puesta en carga del transformador monofásico (1h).

Denominación del tema 4: **EL TRANSFORMADOR TRIFÁSICO. (9 horas)**

Contenidos del tema 4:

Teoría y problemas (6 horas)

- 4.1 Transformadora trifásico de tres columnas. Conexiones y acoplamientos.
- 4.2 Índice horario.
- 4.3 Ensayos del transformador trifásico.
- 4.4 Análisis del transformador trifásico.

Actividades prácticas:

Práctica de laboratorio 9:

Introducción al transformador trifásico (1h).

Práctica de laboratorio 10:

Ensayos del transformador trifásico (2h).

Denominación del tema 5: **MÁQUINA SÍNCRONA. ALTERNADOR. (3 horas)**

Contenidos del tema 5:

Teoría y problemas (3 horas)

- 5.1 Constitución. Fuerza electromotriz inducida por fase.
- 5.2 Placa de características: Parámetros nominales, potencia y rendimiento.
- 5.3 Impedancia síncrona. Circuito equivalente por fase.
- 5.4 Regulación de tensión.

Denominación del tema 6: **MÁQUINA ASÍNCRONA. MOTOR ASÍNCRONO TRIFÁSICO (3 horas)**

Contenidos del tema 5:

Teoría y problemas (3 horas)

- 6.1 Constitución. Principio de funcionamiento.
- 6.2 Placa de características: Parámetros nominales, potencia y rendimiento.
- 6.3 Teorema de Ferraris. Velocidad de sincronismo. Deslizamiento.
- 6.4 Circuito equivalente por fase.
- 5.4 Curva par velocidad.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
		GG	S	O	L	TP	EP
T1: Circuitos en corriente alterna.	33	9			6		18
T2: Sistemas trifásicos.	32,5	11			3	1,5	17
T3: Acoplamiento Magnético.	31	10			2		19
T4: El transformador trifásico.	19	6			3		10
T5: Máquina síncrona. Alternador.	10,5	3				1,5	6
T6: Máquina asíncrona. Motor asíncrono trifásico.	9	3					6
Evaluación del conjunto	15	1(Parcial)+ 2 (final)			1		8 (Ex esc)+3 (Ex Prác)
Total	150	45			15	3	87

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).

O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).

L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).

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

Metodología

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	
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	
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X

Sistemas de evaluación

Criterios de evaluación

CE1. Correcta asimilación de los conceptos, teoremas y leyes valorando la claridad y concisión en su exposición, así como el uso adecuado del lenguaje.

Competencias relacionadas: CB1, CB3, CB5, CG3, CG6, CECRI4, CT1.

CE2. Detallada explicación del planteamiento en la resolución de un problema. El resultado (incluidas las unidades) sólo se tendrá en cuenta si el procedimiento seguido para resolverlo es correcto.

Competencias relacionadas: CB1, CB2, CB3, CB5, CG1, CG4, CG5, CG11, CT1, CT2, CT6, CT8, CT9, CT10, CECRI4.

CE3. Claridad y precisión en la utilización de diagramas. Se valorará su inclusión en aquellos casos que proceda.

Competencias relacionadas: CB2, CB3, CB4, CT2, CECRI4.

CE4. Utilización del método científico (sobre todo en las prácticas de laboratorio y en los casos prácticos de ingeniería).

Competencias relacionadas: CB4, CB5, CG1, CG4, CG5, CG11, CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT9, CT10, CECRI4.

CE5. Adecuada elección de las fuentes de información, en el caso de que se necesite su consulta.

Competencias relacionadas: CB1, CG6, CG7, CT4, CT5.

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	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%-80%	80%	80%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%-50%	20%	20%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%-50%		
4. Participación activa en clase.	0%-10%		
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%-10%		

Los criterios citados anteriormente se evaluarán mediante las siguientes evaluaciones:

AE1. PRUEBA ESCRITA

Se realizará un **examen parcial 1**, teniendo una aportación a la prueba escrita final del 50%. Esta actividad NO es RECUPERABLE es decir, no se tendrá presente en la convocatoria extraordinaria. Consta de dos partes:

1ª Parte: Problemas de los temas 1 y 2. Consiste en la resolución de varios problemas relacionados con estos temas. Cada problema se puntúa sobre 10, siendo imprescindible obtener un mínimo de tres puntos en cada uno de ellos. Para superar esta primera parte del parcial es necesario obtener una **nota mínima de 4 puntos**.

(En caso de obtener una nota inferior a 3 puntos en alguno de los problemas, la nota de esta 1ª Parte será como máximo de 3 puntos).

2ª Parte: Cuestiones Teórico/prácticas de los temas 1 y 2. Consiste en la resolución de varias cuestiones relacionadas con estos temas. Cada cuestión se calificará entre 0 y 10 puntos. Para superar esta segunda parte de la prueba escrita es necesario obtener una **nota mínima de 3 puntos**.

$$\text{Nota parcial 1} = (2/3)*1^{\text{a}} \text{ Parte} + (1/3)*2^{\text{a}} \text{ Parte}$$

Para superar este examen parcial 1, será necesario obtener una nota igual o superior a **5 puntos**.

La no superación de algunas de las partes, implicará la no superación de este examen parcial.

(En caso de obtener una nota inferior a 4 puntos en la nota de la 1ª Parte, o una nota inferior a 3 puntos en la nota de la 2ª Parte, la **Nota parcial 1** será como máximo de 4 puntos).

Para superar la prueba escrita final se dan dos casos:

Caso 1: Alumnos que han superado el examen parcial 1.

Se realizará un segundo **examen parcial 2** (en la fecha oficial del examen de la convocatoria ordinaria de la asignatura), teniendo una aportación a la prueba escrita final del 50%. Esta actividad NO es RECUPERABLE es decir, no se tendrá presente en la convocatoria extraordinaria.

Consta de dos partes:

1ª Parte: Problemas de los temas 3, 4, 5 y 6. Consiste en la resolución de varios problemas

relacionados con estos temas. Cada problema se puntúa sobre 10, siendo imprescindible obtener un mínimo de tres puntos en cada uno de ellos. Para superar esta primera parte del parcial es necesario obtener una **nota mínima de 4 puntos**.

(En caso de obtener una nota inferior a 3 puntos en alguno de los problemas, la nota de esta 1ª Parte será como máximo de 3 puntos).

2ª Parte: Cuestiones Teórico/prácticas de los temas de los temas 3, 4, 5 y 6. Consiste en la resolución de varias cuestiones relacionadas con estos temas. Cada cuestión se calificará entre 0 y 10 puntos. Para superar esta segunda parte de la prueba escrita es necesario obtener una **nota mínima de 3 puntos**.

$$\text{Nota parcial 2} = (2/3)*1^{\text{a}} \text{ Parte} + (1/3)*2^{\text{a}} \text{ Parte}$$

Para superar el examen parcial 2, será necesario obtener una nota igual o superior a 5 puntos.

La no superación de algunas de las partes, implicará la no superación de este segundo examen parcial, y por tanto de la prueba (AE1. PRUEBA ESCRITA).

(En caso de obtener una nota inferior a 4 puntos en la nota de la 1ª Parte, o una nota inferior a 3 puntos en la nota de la 1ª Parte, la **Nota parcial 2** será como máximo de 4 puntos).

Los alumnos que superen los dos parciales, obtienen como nota final de la AE1. PRUEBA ESCRITA:

$$\text{Nota Prueba Escrita AE1 (Caso 1)} = (0,5)*1^{\circ} \text{ Parcial} + (0,5)*2^{\circ} \text{ Parcial}$$

Caso 2: Alumnos que no han superado el examen parcial 1.

Esta actividad es RECUPERABLE en la convocatoria extraordinaria. Consta de dos partes:

1ª Parte: Problemas de los temas 1 a 6. Consiste en la resolución de varios problemas relacionados con estos temas. Cada problema se puntúa sobre 10, siendo imprescindible obtener un mínimo de tres puntos en cada uno de ellos. Para superar esta primera parte de la prueba escrita es necesario obtener una **nota mínima de 4 puntos**.

(En caso de obtener una nota inferior a 3 puntos en alguno de los problemas, la nota de esta 1ª Parte será como máximo de 3 puntos).

2ª Parte: Cuestiones Teórico/ prácticas.

Consiste en la resolución de varias cuestiones relacionadas con estos temas. Cada cuestión se calificará entre 0 y 10 puntos. Para superar esta segunda parte de la prueba escrita es necesario obtener una **nota mínima de 3 puntos**.

$$\text{Nota Prueba Escrita AE1} = (2/3)*1^{\text{a}} \text{ Parte} + (1/3)*2^{\text{a}} \text{ Parte}$$

Para superar esta prueba escrita AE1, será necesario obtener una nota igual o superior a 5 puntos.

La no superación de algunas de las partes, implicará la no superación de esta primera prueba.

(En caso de obtener una nota inferior a 4 puntos en la nota de la 1ª Parte, o una nota inferior a 3 puntos en la nota de la 1ª Parte, la **Nota Prueba Escrita AE1** será como máximo de 4 puntos).

AE2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

Durante el período lectivo se realizarán siete sesiones de prácticas en el laboratorio. La asistencia a dichas sesiones no es obligatoria.

El **aprovechamiento** de las actividades prácticas realizadas en el laboratorio será valorado hasta un 20% de la calificación final.

La forma de evaluar este apartado será mediante una prueba práctica en la que cada alumno deberá demostrar el conocimiento de los contenidos de cada una de las sesiones de prácticas, así como, de los elementos empleados en ellas durante el período de docencia. La prueba será puntuada entre 0 y 10 puntos.

Dicha prueba se realizará en el período lectivo, y está considerada como NO RECUPERABLE, es decir, no podrá ser realizada en la convocatoria extraordinaria. No obstante, la calificación obtenida en la

convocatoria ordinaria será sumada, si es el caso, a la nota de la prueba escrita AE1 de la convocatoria extraordinaria, si se dan las condiciones necesarias.

NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA:

- a) Alumnos que **hayan superado la prueba escrita AE1** ($AE1 \geq 5$):
Nota final = $0,8 * \text{Nota Prueba Escrita AE1} + 0,2 * AE2$
- b) Alumnos que **no hayan superado la prueba escrita AE1** ($AE1 < 5$):
Nota final = Nota Prueba Escrita AE1

Bibliografía y otros recursos

Bibliografía básica

1. Boylestad, R. L. "Análisis introductorio de circuitos" Ed. Trillas, S.A.
2. Dorf, R. C. "Circuitos eléctricos. Introducción al análisis y al diseño." Ed. Marcombo, S.A.
3. Edminister, J.A. "Circuitos eléctricos" Ed. McGraw – Hill.
4. Fraile Mora, J. "Electromagnetismo y circuitos eléctricos" Servicio de Publicaciones del C.I. de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.
5. Parra, V.M. "Teoría de Circuitos (Vol I y II)" Universidad Nacional de Educación a Distancia.
6. Fraile, J. Máquinas Eléctricas. Mc Graw-Hill; Madrid, 2003 (1ª edición).
7. Ras, E. Transformadores de potencia, medida y protección. Aguilar S.A. Ediciones; Madrid, 1978.
8. Cortés, M.; Corrales, J.; Enseñat, A. Teoría general de Máquinas Eléctricas. Universidad Nacional de Educación a distancia; Madrid, 1991 (3ª edición).
9. Sanz Feito, J. Máquinas eléctricas. Prentice Hall; Madrid, 2002.
10. Chapman, S. *Máquinas Eléctricas*. Mc Graw-Hill L; Madrid, 2000 (3ª edición).

Bibliografía complementaria

1. Salcedo Carretero, J.M. Análisis de Circuitos eléctricos. Problemas resueltos. Addison Wesley Iberoamericana.
2. Charles I. Hubert. Circuitos Eléctricos CA/CC. Un enfoque sistémico. Mc Graw-Hill.
3. Hayt & Kemmerly. Análisis de Circuitos en Ingeniería. Mc Graw-Hill.
4. González Sánchez & Toledano Gasca. Sistemas Polifásicos. Paraninfo.
5. González Sánchez & López Moreno. Sistemas Polifásicos Ejercicios de aplicación. Paraninfo.
6. Ortega, G.; Gómez, M.; Bachiller, A. Problemas resueltos de Máquinas Eléctricas. Thomson Paraninfo, S.A.; Madrid, 2002.
7. Kingsley, Kusko; Fitzgerald. Teoría y análisis de las máquinas eléctricas. Hispano Europea; Barcelona, 1994.
8. Sanjurjo, R. Máquinas Eléctricas. Mc Graw-Hill; Madrid, 1989
9. Nasar, S.A. Máquinas Eléctricas y Electromecánicas. Mc Graw-Hill; Madrid, 1988

Páginas web

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

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

Recomendaciones

1. Estudio y trabajo continuado.
2. **Asistencia a las clases de grupo grande** para adquirir los conocimientos teóricos necesarios sobre la Teoría de circuitos y Máquinas Eléctricas.
3. Empleo de todas las tutorías para reforzar los conocimientos.
4. Complementación del estudio teórico consultando la bibliografía propuesta.
5. Haber superado la asignatura Física II.
6. Repaso de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Física II relacionados con esta materia.
7. Conocimiento de los programas de simulación que permitan analizar el funcionamiento de los circuitos eléctricos y de las máquinas eléctricas ante diferentes situaciones de operación.
8. Asistencia a los seminarios de resolución de dudas, problemas y supuestos prácticos.
9. Manejo de calculadoras que realicen operaciones con números complejos.