Grado en Ingeniería de Organización Industrial
30116 - Fundamentos de electrotecnia

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 2, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Carmelo Jose Borque Horna** -
- **Joaquín Mur Amada** joako@unizar.es
- **Miguel Angel Garcia Garcia** magargar@unizar.es
- **Ivan Raul Cristobal Monreal** icristob@unizar.es
- **Nabil El Halabi Fares** -

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Consultar información en el apartado de actividades y recursos en el Perfil empresa/Perfil defensa

Actividades y fechas clave de la asignatura

Consultar información en el apartado de actividades y recursos en el Perfil empresa/Perfil defensa

---

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

1: Explicar el comportamiento de dispositivos eléctricos sencillos, así como los principios y leyes físicas que los fundamentan, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.

1: Seleccionar y utilizar correctamente los componentes de un circuito eléctrico que responda a una finalidad predeterminada, comprendiendo su funcionamiento.

1: Elegir y utilizar adecuadamente los aparatos de medida de magnitudes eléctricas,

valorando su grado de precisión.

1: Analizar el funcionamiento de los circuitos eléctricos dependiendo del tipo de alimentación, número de fases, carácter de la carga y tipos de conexión en régimen permanente.

1: Definir los principios básicos y aplicaciones de los transformadores y de los motores eléctricos más comunes.

1: Determinación del funcionamiento y comportamiento de una máquina eléctrica en base a su circuito equivalente.

1: Analizar e interpretar esquemas y planos de instalaciones y equipos eléctricos característicos básicos, comprendiendo la función de un elemento o grupo funcional de elementos en el conjunto, en base a la normativa existente.

1: Seleccionar e interpretar información adecuada para plantear y valorar soluciones, en el ámbito de la electrotecnia, a problemas técnicos comunes.

1: Proponer soluciones a problemas en el campo de la Electrotecnia con un nivel de precisión coherente con el de las diversas magnitudes que intervienen en ellos.

1: Saber utilizar la metodología general y las herramientas de software apropiadas para trabajar en la Electrotecnia aplicada.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Consultar información en el apartado de actividades y recursos en el Perfil empresa/Perfil defensa

---

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Consultar información en el apartado de actividades y recursos en el Perfil empresa/Perfil defensa

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Consultar información en el apartado de actividades y recursos en el Perfil empresa/Perfil defensa

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1: Tener capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

2: Tener capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.

3:

El conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Consultar información en el apartado de actividades y recursos en el Perfil empresa/Perfil defensa

---

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluacion

1:

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación...

1 Sistema de evaluación
continua.

El sistema de evaluación continua va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

— Actividades individuales en clase: La participación activa en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, la exposición pública de trabajos y la resolución de ejercicios teórico-prácticos en clase.

— Prácticas de laboratorio: Se realizarán prácticas correspondientes a cada uno de los temas susceptibles de ello, las cuales servirán para asimilar y aplicar los conceptos vistos en la teoría y adquirir las pertinentes destrezas. Dichas prácticas se efectuarán en grupos de cómo máximo 20 alumnos/as, teniéndose en cuenta que además de verificarse su correcto funcionamiento se deberá elaborar una memoria, cuyo formato será facilitado por el profesor y que se tendrá que entregar para su corrección en la siguiente clase. Las memorias de las prácticas, si se entregan correctamente, de forma completa y en el plazo de tiempo exigido.

— Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos: El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual o en grupo de tres alumnos/as como máximo. Una parte de ellos se trabajarán, discutirán, resolverán, etc. en los seminarios planteados al efecto.

— Pruebas escritas: Serán realizadas con el fin de regular el aprendizaje, estimular el reparto del esfuerzo a lo largo del tiempo y disponer de una herramienta de evaluación más individualizada del proceso educativo. Dichas prueban recogerán cuestiones teóricas y/o prácticas, de los diferentes temas a evaluar.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el sistema de evaluación continua de la asignatura.

Actividades del sistema de evaluación Ponderación:

Pruebas de Aplicación 40%

Actividades individuales en clase

Prácticas de laboratorio

Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos

Pruebas escritas 60 %

1:

Consultar más detalles sobre las actividades de evaluación en el apartado de Actividades y Recursos del Perfil

Actividades y recursos

Perfil empresa

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marca su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura de Fundamentos de Electrotecnia se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas de laboratorio, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

— **Clases teóricas**: Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.

— **Clases prácticas**: El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.

— **Seminarios**: El grupo total de las clases teóricas o de las clases prácticas se puede o no dividir en grupos más reducidos, según convenga. Se emplearan para analizar casos, resolver supuestos, resolver problemas, etc. A diferencia de lo que sucede con las clases prácticas, el profesor no es protagonista, limitándose a escuchar, atender, orientar, aclarar, valorar, evaluar. Se busca fomentar la participación del alumno, así como tratar de facilitar la evaluación continua del alumnado y conocer el rendimiento del aprendizaje.

— **Prácticas de laboratorio**: El grupo total de las clases magistrales se dividirá en varios, según el número de alumnos/as matriculados, pero nunca con un número mayor de 20 alumnos, de forma que se formen a su vez grupos más reducidos de dos o tres alumnos/as. Los alumnos/as realizarán ensayos, mediciones, montajes etc. en los laboratorios en presencia del profesor de prácticas.

— **Tutorías grupales**: Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.

— **Tutorías individuales**: Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos/as, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas

tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Actividades genéricas presenciales.

— **Clases teóricas**: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.

— **Clases prácticas**: Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

— **Prácticas de laboratorio**: Los alumnos serán divididos en varios grupos de no más de 20 alumnos, estando tutorizados por el profesor.

1:

Actividades genéricas no presenciales.

— Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

— Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

— Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.

— Preparación de las prácticas de laboratorio, elaboración de los guiones e informes correspondientes.

— Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

2:

Actividades autónomas tutorizadas.

Aunque tendrán más bien un carácter presencial se han tenido en cuenta a parte por su idiosincrasia, estarán enfocadas principalmente a seminarios y tutorías bajo la supervisión del profesor.

3:

Actividades de refuerzo.

De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es bajo.

Actividad	Horas semana lectiva
Clases magistrales	3
Prácticas de laboratorio	1
Otras actividades	6

No obstante la tabla anterior podrá quedar más detallada, teniéndose en cuenta la distribución global siguiente:

— 45 horas de clase magistral, con un 40 % de exposición teórica y un 60 % de resolución de problemas tipo.
— 11 horas de prácticas de laboratorio, en sesiones de 1 ó 2 horas.
— 6 horas de pruebas evaluatorias escritas, a razón de dos hora por prueba.
— 6 Horas de seminarios y tutorías grupales.
— 32 horas de ejercicios y trabajos tutelados, repartidas a largo de las 15 semanas de duración del semestre.

En la tabla siguiente se muestra el cronograma orientativo que recoge el desarrollo de las actividades presentadas con anterioridad, pudiendo variar en función del trascurso de la actividad docente, condicionada al calendario académico.

Actividad	Semana lectiva															Horas	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	P	T
Tema 1	1															1	45
Tema 2	2	3														5	
Tema 3			3	2												5	
Tema 4				1	3	1										5	
Tema 5						2	3	3								8	
Tema 6									3	3						6	
Tema 7											3	3	1			7	
Tema 8													5	3		8	
Práctica 1	1															1	11
Práctica 2		1														1	
Práctica 3			1													1	
Práctica 4				1												1	
Práctica 5					1											1	
Práctica 6								1								1	
Práctica 7									1							1	
Práctica 8												1				1	
Práctica 9														1		1	
Práctica 10															1	1	
Práctica 11															1	1	
Prueba 1							2									2	6
Prueba 2											2					2	
Prueba 3															2	2	
Seminarios/Tutorías						2				2				2		6	6
Ejercicios/Trabajos	3	3	3	3	3	—	2	3	3	—	2	3	1	—	3	32	32
Estudio personal	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	3	3	3	4	3	50	50
Total	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**10**	**150**	**150**

Las fechas de la prueba global de evaluación serán las publicadas de forma oficial en http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html.

Las pruebas evaluatorias escritas estarán relacionadas con los temas siguientes:

— **Prueba 1**: Temas 1, 2, 3 y 4.
— **Prueba 2**: Temas 5 y 6.
— **Prueba 3**: Temas 7 y 8.

Los temas sobre los que se desarrollaran los trabajos se propondrán en la tercera semana, llevándose a cabo su entrega y exposición antes de las dos últimas semanas lectivas, en el transcurso de la signatura se concretarán las fechas.

Contenidos

Contenidos de la asignatura indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje.

Las pautas seguidas para elaborar los contenidos han sido las siguientes:

— Se respetaron los contenidos propuestos en la memoria de verificación.
— Se desarrolló un temario cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa especificado. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.
— Se seleccionó una nutrida bibliografía de reconocida solvencia técnica, clásica y de ediciones actuales.
— Se seleccionaron los temas mejor tratados de la bibliografía y se volcaron en un texto único, de diseño y formato propio, con innovadores recursos didácticos. El profesor no ha pretendido ser inédito en su elaboración, se ha basado en textos de reconocido prestigio, sólo son originales los objetivos, organización y presentación del material y redacción de algunos apartados de los temas. El texto completo está disponible en el servicio de reprografía de la Escuela, así como en

soporte digital publicado en Moodle.

— Las características principales de forma del texto se pueden resumir en disponer de ocho temas, coincidentes con los contenidos, desarrollados de forma completa, evitando resúmenes.

— Los objetivos específicos conseguidos con la elaboración del propio texto podrán resumirse en los siguientes:

- Resaltar la relación entre el análisis conceptual y la resolución de problemas, empleando el número de ejemplos necesarios para mostrar los enfoques de resolución de los mismos, haciendo hincapié en que resolverlos es un proceso en el cual se aplica el conocimiento conceptual, y no se trata meramente de un modelo mecanizado para la solución. Por ello, en el texto y en los ejemplos resueltos se resaltan los procesos mentales de resolución de problemas con base en los conceptos, en vez de destacar los procedimientos mecánicos.
- Proporcionar a los alumnos/as la práctica en el empleo de las técnicas de análisis que se presentan en el texto.
- Mostrar a los alumnos/as que las técnicas analíticas son herramientas, no objetivos, permitiendo en variadas situaciones que practiquen en la elección del método analítico que usarán para obtener la solución.
- Alentar el interés de los alumnos/as en las actividades de la ingeniería, incluyendo problemas de aplicación real.
- Elaborar problemas y ejercicios que utilicen valores realistas que representen situaciones factibles.
- Alentar a los alumnos/as para que evalúen la solución, ya sea con otro método de resolución o por medio de pruebas, para ver si tiene sentido en términos del comportamiento conocido del circuito, máquina o sistema.
- Mostrar a los alumnos/as cómo se utilizan los resultados de una solución para encontrar información adicional acerca del comportamiento de un circuito, máquina o sistema.
- La resolución de la mayoría de los problemas requerirá el tipo de análisis que debe efectuar un ingeniero al resolver problemas del mundo real. Los ejemplos desarrollados, en donde se recalca la forma de pensar propia de la ingeniería, también sirven como base para solucionar problemas reales.

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios:

— Teóricos.

— Prácticos.

1 Contenidos teóricos.

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado, asimilable con facilidad para los Ingenieros/as Civiles.

Los contenidos teóricos se articulan en base a ocho unidades didácticas, tabla adjunta, bloques indivisibles de tratamiento, dada la configuración de la asignatura que se programa. Dichos temas recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje

predeterminados.

Tema 1	Temario	**Nociones básicas eléctricas.** 1.1 Introducción. 1.2 Circuito eléctrico. 1.3 Magnitudes que intervienen en un circuito eléctrico. 1.4 Tipos de tensiones.
	Guía de estudio	Interpretación de las magnitudes eléctricas en un circuito y la relación que existe entre ellas. Conocimiento y comprensión de los conceptos y principios físicos de la electricidad, así como sobre sus fenómenos básicos. Manejo tanto las unidades correspondientes a las distintas magnitudes así como sus relaciones.
Tema 2	Tema 2	**Corriente continua.** 2.1 Introducción. 2.2 Generadores de corriente continua. 2.3 Ley de Ohm. 2.4 Asociación de resistencias. 2.5 Caídas de tensión. 2.6 Análisis de redes en régimen permanente en continua.
	Guía de estudio	Conocimiento, comprensión y aplicación de los principios de la corriente continua. Análisis y resolución correcta de circuitos eléctricos mediante la aplicación de leyes y teoremas.
Tema 3	Temario	**Corriente alterna monofásica senoidal.** 3.1 Introducción. 3.2 Generación de la corriente alterna senoidal. 3.3 Alternador. 3.4 Valores fundamentales de la corriente alterna senoidal. 3.5 Representación gráfica de la corriente alterna senoidal. 3.6 Elementos pasivos. Su comportamiento en corriente alterna 3.7 Ley de Ohm generalizada para corriente alterna. 3.8 Potencias. 3.9 Circuitos serie. 3.10 Circuitos paralelo. 3.11 Mejora del factor de potencia.
	Guía de estudio	Conocimiento, comprensión y aplicación de los principios de la corriente alterna monofásica. Descripción e interpretación matemática del concepto de onda senoidal, reconociendo su importancia en el estudio de la Electrotecnia. Reconocimiento de la necesidad de un soporte matemático correcto para interpretar satisfactoriamente fenómenos físicos que se dan en corriente alterna, así como sus consecuencias prácticas. Interpretación de circuitos, su diseño, sus conexiones y la deducción de causas de error y formas de evitarlas.
Tema 4	Temario	**Corriente alterna trifásica senoidal.** 4.1 Introducción. 4.2 Sistema trifásico de fuerzas electromotrices. 4.3 Carga en un sistema trifásico. 4.4 Potencias. 4.5 Mejora del factor de potencia.
	Guía de estudio	Conocimiento, comprensión y aplicación de los principios de la corriente alterna trifásica. Reconocimiento de la Importancia de la corriente alterna en el progreso y bienestar social. Interpretación correctamente de los esquemas de circuitos en corriente alterna trifásica, deduciendo en cada caso las magnitudes eléctricas puestas en juego.
Tema 5	Temario	**Transformadores monofásicos.** 5.1 Introducción. 5.2 Principales aspectos constructivos. 5.3 Conceptos básicos de magnetismo y electromagnetismo. 5.4 Principio de funcionamiento de un transformador monofásico ideal. 5.5 Principio de funcionamiento de un transformador monofásico real. 5.6 Circuitos equivalentes. 5.7 Ensayos. 5.8 Caída de tensión. 5.9 Rendimiento. 5.10 Acoplamiento en paralelo de transformadores monofásicos.
	Guía de estudio	Funcionamiento ideal en vacío y carga del transformador monofásico mediante su correspondiente justificación matemática. Funcionamiento real en vacío y carga del transformador monofásico y sus implicaciones. Proceso del modelizado de un transformador monofásico junto con las premisas necesarias para llevar a cabo dicho proceso. Connotación de los diferentes ensayos practicados a transformadores monofásicos.

Tema 6	Temario	**Transformadores trifásicos.** 6.1 Introducción. 6.2Transformación de un sistema trifásico por transformadores monofásicos. 6.3 Aspectos constructivos. 6.4 Funcionamiento. 6.5 Ensayos. 6.6 Conexiones. 6.7 Acoplamiento en paralelo de transformadores trifásicos.
	Guía de estudio	Extrapolación de los conceptos estudiados para el transformador monofásico que tienen cabida en el transformador trifásico, es decir, funcionamiento ideal y real, circuitos equivalentes, ensayos, caída de tensión, rendimiento, etc. Diferentes combinaciones factibles para conexionados en primarios y secundarios de transformadores trifásicos. Cuestiones fundamentales relacionadas con el acoplamiento en paralelo de dichas máquinas.
Tema 7	Temario	**Motores de corriente continua.** 7.1Introducción. 7.2 Aspectos constructivos de la máquina de corriente continua. 7.3 Principio de funcionamiento de la máquina de corriente continua. 7.4 Fuerza electromotriz inducida. 7.5 Par electromagnético interno. 7.6 Reacción de inducido. 7.7 Conmutación. 7.8 Aspectos generales del motor de corriente continua. 7.9 Arranque. 7.10 Curvas características. 7.11 Estabilidad del funcionamiento del motor de corriente continua. 7.12 Clasificación de los motores de corriente continua. 7.13 Comparación de los principales tipos de motores de corriente continua. 7.14 Regulación de la velocidad. 7.15 Inversión del sentido de giro. 7.16 Frenado eléctrico.
	Guía de estudio	Principios de la generación de una fuerza electromotriz inducida. Construcción de la máquina de corriente continua y su funcionamiento como motor. Analizar los diversos esquemas de generadores autoexcitados. El efecto motriz y su relación para la producción del par en los motores. Características en vacío y con carga de la velocidad y el par. Par de arranque de los diferentes tipos de motores para la aplicación de las cargas adecuadas
Tema 8	Temario	**Motores asíncronos trifásicos.** 8.1Introducción. 8.2 Aspectos constructivos. 8.3 Campo magnético giratorio producido por el devanado del estator. 8.4 Fuerza electromotriz inducida en los devanados. 8.5 Principio de funcionamiento del motor asíncrono trifásico. 8.6 Circuitos equivalentes. 8.7 Ensayos. 8.8 Balance de potencias. 8.9 Par de rotación. 8.10 Características fundamentales eléctricas y mecánicas. 8.11 Arranque del motor asíncrono trifásico. 8.12 Regulación de la velocidad. 8.13 Frenado eléctrico.
	Guía de estudio	Principio de funcionamiento, construcción y regímenes de funcionamiento de la máquina asíncrona. Aspectos destacables del motor asíncrono trifásico de jaula de ardilla y de rotor bobinado. Pruebas para la obtención de los parámetros característicos del motor asíncrono trifásico. Proceso de arranque y regulación de la velocidad.

2 Contenidos prácticos.

Cada tema expuesto en la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto, ya sean mediante supuestos prácticos, interpretación y comentario de lecturas asociadas a la temática y/o trabajos conducentes a la obtención de resultados y a su análisis e interpretación. Conforme se desarrollen los temas se irán planteando dichas Prácticas, bien en clase o mediante la plataforma Moodle.

Las prácticas de laboratorio de Electrotecnia constituyen un complemento muy importante para la formación integral del alumno/a que cursa la titulación de Ingeniería de Organización Industrial. El ingeniero/a ha de tener presente siempre que sólo se conoce bien aquello que se puede medir, y, sobre todo, medir con precisión y si esto no es posible, conocer el error con que se está efectuando la lectura.

Las medidas y ensayos en la Ingeniería Eléctrica abarcan una infinidad de instrumentos que en el día de hoy han llegado a un alto grado de perfeccionamiento, por medio de los cuales es posible medir, controlar, investigar, etc.

Es imposible intentar dar ni siquiera una mínima descripción de los distintos tipos de aparatos y dispositivos comerciales que se utilizan para la medida de las distintas magnitudes eléctricas. No es éste el propósito, sino el que sean cubiertos los resultados de aprendizaje de la asignatura mediante un completo programa de prácticas de laboratorio, que englobe aspectos relacionados con las cuestiones siguientes:

— De forma genérica, se tenga una idea clara de la importancia que tiene el campo de las medidas eléctricas, así como de la calidad y precisión de la medida que está efectuando, conociendo los distintos tipos de errores que se le pueden presentar al tomar una lectura.

— Que se tenga conocimiento, al menos, de las técnicas y métodos más utilizados para la medida de magnitudes como: tensiones, intensidades, potencias, energías, etc.

— Introducción en los sistemas de control eléctrico y conocimiento de las posibilidades para su desarrollo posterior.

Se indican a continuación aquellas prácticas a desarrollar en el laboratorio que serán realizadas por los alumnos/as en sesiones de una hora de duración.

Práctica 1	**Medidas de resistencias.** Aplicación de las metodologías: polímetro, voltamperimétrico y puente de Wheatstone para la medida de resistencias.
Práctica 2	**Medida de capacidades.** Aplicación de las metodologías: polímetro, voltamperimétrico de Faraday y circuito RC para la medida de capacidades.
Práctica 3	**Medida de inductancias.** Aplicación de las metodologías: polímetro, voltamperimétrico de Joubert y circuito RL para la medida de inductancias.
Práctica 4	**Medidas eléctricas en régimen permanente sinusoidal en circuito RLC serie.** Determinación de las magnitudes fundamentales eléctricas que intervienen en un circuito RLC serie
Práctica 5	**Medida de potencia en corriente continua.** Metodología para la obtención de dicha magnitud en corriente continua.
Práctica 6	**Medida de potencia y corrección del factor de potencia en un circuito monofásico.** Ambas cuestiones serán aplicadas sobre un motor monofásico de fase partida.
Práctica 7	**Estudio de tensiones e intensidades en sistemas trifásicos.** Medida de tensiones e intensidades en diferentes tipologías de cargas trifásicas.
Práctica 8	**Medida de potencia activa, reactiva y cos φ. Mejora del factor de potencia en sistemas trifásicos.** Medidas de magnitudes eléctricas para diferentes configuraciones de sistemas trifásicos de tensiones alimentando a distintas tipologías de cargas trifásicas.
Práctica 9	**Ensayos de un transformador trifásico.** Obtención de la relación de transformación, índices horarios, análisis de la corriente de vacío determinar el circuito equivalente mediante los ensayos de vacío y cortocircuito, y ensayo en carga (cargas trifásicas y monofásicas).
Práctica 10	**Curvas características de un motor de corriente continua.** Obtención de las curvas características de velocidad, par motor y mecánica; arranque de los motores y análisis de los modos de excitación derivación y serie.
Práctica 11	**Curvas características de un motor asíncrono trifásico.** Obtención de las curvas características n = f (M) y M = f (n), de un motor asíncrono trifásico de jaula de ardilla mediante el empleo de un freno de polvo magnético.

Recursos

Materiales

Material	Soporte
Apuntes de teoría del temario Transparencias temario tradicionales Problemas temario	Papel/repositorio
Apuntes de teoría del temario Presentaciones temario Problemas temario Enlaces de interés	Digital/Moodle Correo electrónico
Software de simulación de circuitos	Pc's laboratorio
Manuales técnicos	Papel/repositorio Digital/Moodle
Polímetros Amperímetros Voltímetros Vatímetros Cosímetros Frecuencímetros Autotranformadores. Rectificadores Osciloscopios Cargas monofásicas y trifásicas Motores de c.c., monofásicos y trifásicos Transformadores monofásicos y trifásicos	

Bibliografía

Bibliografía

Además del propio texto específico de la asignatura publicado al efecto, confeccionado expresamente por el profesor, se tendrá en cuenta la siguiente bibliografía básica y complementaria, para consulta del alumno/a.

ISBN	Bibliografía básica
8428319022	Alabern Morera, X.; HumetCoderch, L.; Nadal Sala, J.M.; Orille Fernández, A.L. y Serrano Moreno, J.A. (1991). Problemas de electrotecnia 1 (teoría de circuitos). Ediciones Paraninfo.
8428319030	Alabern Morera, X.; HumetCoderch, L.; Nadal Sala, J.M.; Orille Fernández, A.L. y Serrano Moreno, J.A. (1991). Problemas de electrotecnia 2 (circuitos trifásicos). Ediciones Paraninfo.
8497320700	Bachiller Soler, A.; Gómez Alos, M. y Ortega Gómez, G. (2004). Problemas resueltos de máquinas eléctricas. Ediciones Paraninfo.
8433834460	Aznar, F.; Espín A. y Gil F. (2005) Electrotecnia básica para ingenieros. Editorial Universidad de Granada.
8497321944	Bachiller Soler, A.; Bravo Rodríguez, J.C. y Moreno Alfonso, N. (2003). Problemas resueltos de tecnología eléctrica. Ediciones Paraninfo.
9788479789107	Bachiller Soler, A. (2009). Circuitos trifásicos: problemas resueltos. Editorial Díaz de Santos.
8477334730	BayodRújula, A y Sanz Badía, M. (1997) Circuitos monofásicos y trifásicos en régimen estacionario senoidal. Prensas universitarias de Zaragoza.
8489708975	Chacón De Antonio, F.J. (2000). Medidas eléctricas para ingenieros. Colección ingeniería, Universidad Pontificia Comillas de Madrid.
9701049470	Chapman, S. (2005). Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill
8448141792	Conejo Navarro A.J; Clamagirand Sánchez, A.; Polo Sanz, J.L. y Alguacil Conde, N. Circuitos eléctricos para la ingeniería. McGraw-Hill.
8471460211	Cortes Cherta, M. (1994). La máquina eléctrica en general. Editores técnicos asociados.
847146053X	Cortes Cherta, M. (1994). Máquinas de corriente continua. Editores técnicos asociados.
8471461366	Cortes Cherta, M. (1994). Máquinas de corriente alterna asíncronas. Editores técnicos asociados
843620638X	Cortés Cherta, M.; Corrales Martín, J. y EnseñatBadías, A (2002). Teoría general de máquinas eléctricas. Universidad Nacional de Educación a Distancia
8474969001	Durán Paz, J.L.; Pérez Hidalgo, F. y Durán Martínez, M.J. (2001). Electrotecnia para ingenieros. Fundamentos. Servicio de publicaciones de la Universidad de Málaga.
8448110617	Edminister, J.A. y Nahvi, M. (1997). Circuitos eléctricos. McGraw-Hill.
8489636869	Fernández Mills, G. y Fernández Ferrer, J. (1995). Electricidad, teoría de circuitos y magnetismo.Ediciones de la universidad Politécnica de Cataluña.
8474931312	Fraile Mora, J. (1995). Electromagnetismo y Circuitos Eléctricos. Servicio de publicaciones E.T.S.I. de Caminos, Madrid.
8474931800	Fraile Mora, J. (1998). Problemas resueltos del curso de electrotecnia. Servicio de publicaciones E.T.S.I. de Caminos, Madrid.
8448139135	Fraile Mora, J. (2003). Máquinas Eléctricas. McGraw-Hill.
847684891	Gabaldón Marín, A. y Belenguer Balaguer, E. (1994). Problemas de teoría de circuitos. Servicio de publicaciones de la Universidad de Murcia.
9788484080978	González Estevez, E.; Garrido Suarez, C. y Cidras Pidre, J.(2005). Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos (volumen 1). Rústica TorculoEdicions
9788484080985	González Estevez, E.; Garrido Suarez, C. y Cidras Pidre, J.(2005). Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos (volumen 2). Rústica TorculoEdicions
8428320969	González Sánchez, B. y López Moreno, E. (1995). Sistemas polifásicos. Editorial Paraninfo.
8477219834	Gutiérrez Colomer, R.P. y García Marí, E. (2002). Problemas resueltos de electrotecnia. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
9688806382	Johnson, D. (1996). Análisis básico de circuitos eléctricos. Prentice Hall.
9788497058766	Molero Yunta, J.; Montoya Villena, R. y soler Botella, A. (2005). Problemas de corriente alterna. Tomo 1: sistemas monofásicos. Ediciones Universidad Politécnica de Valencia
9788497058773	Molero Yunta, J.; Montoya Villena, R. y soler Botella, A. (2005). Problemas de corriente alterna. Tomo 2: sistemas trifásicos. Ediciones Universidad Politécnica de Valencia
8483013134	Pedra Durán, J. (2001). Circuitos monofásicos y trifásicos. Ediciones de la universidad Politécnica de Cataluña.
8484090698	Rosell Polo, J.R. (2000). Circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos. Fundamentos teóricos y ejercicios resueltos. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
8476153252	Sanjurjo Navarro, R. (1993). Máquinas eléctricas. McGraw-Hill.
84481111338	Sanjurjo Navarro, R.; Lázaro Sánchez, E. y De Miguel Rodríguez, P (1997). Teoría de circuitos eléctricos.

ISBN	Bibliografía complementaria
8481389900	Cabello Albalá, F.J. (1995). Fundamentos y ensayos de máquinas eléctricas. Ingeniería y electrónica Universidad de Alcalá.
8448100786	Castejón Olivan, A. (1993) Tecnología Eléctrica. McGraw Hill.
8484680959	Chacón De Antonio, F.J. (2003). Electrotecnia. Servicio de publicaciones de la Universidad Pontificia Comillas de Madrid.
8484099911	Clarià, F.; Garriga, J.A. y Palacín, J. (1999). Análisis de circuitos. Ediciones de la Universidad de Lleida.
8488942974	Fernández Moreno, J. (1998). Resolución de problemas en teoría de circuitos I. Universidad de Jaén.
8489869162	Fernández Moreno, J. (1998). Resolución de problemas en teoría de circuitos II. Universidad de Jaén.
9788495556165	Fernández Villena-García, M. (2007). Aplicaciones de circuitos eléctricos. Rustica TC ediciones.
849732417X	Gómez Expósito, A.; Martínez Ramos, J.L.; Riquelme Santos, J.M., Romero Ramos, E. y Rosendo Macías, J.A. (2007). Fundamentos de teoría de circuitos. Ediciones Paraninfo
8497324188	Gómez Expósito, A.; Martínez Ramos, J.L.; Riquelme Santos, J.M., Romero Ramos, E. y Rosendo Macías, J.A. (2005). Teoría de circuitos. Ejercicios de autoevaluación. Ediciones Paraninfo.
9727731821	Gussow, M. (2004). Electricidad. McGraw Hill.
8478013040	Hidalgo Jiménez, M. y Casares de la Torre, F.J. (1995). Electrotecnia General II. Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba.
9688808164	Irwin, J.D. (1997). Análisis básico de circuitos en ingeniería. Prentice Hall Hispanoamericana.
8436246829	López Rodríguez, V. (2002). Circuitos eléctricos: teoría y prácticas. Universidad Nacional de Educación a Distancia
9788497325875	Manzano Orrego, J.J. (2008). Máquinas eléctricas.
8428328595	Martínez Domínguez, F. (2003). Tecnología eléctrica. Ediciones Paraninfo.
8488713584	Mendoza Villena, M. y Fernández Jiménez, L.A. (1997). Problemas de análisis de circuitos eléctricos. Corriente continua. Corriente alterna monofásica. Universidad de la Rioja.
8497054539	MontañanaRomeu, J.; Cazorla Navarro, A.; León Martínez, V.; Giner García, J. (2003). Cuadernos de fundamentos de tecnología eléctrica. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
8483017164	Mujal Rosas, R.M. (2003). Tecnología eléctrica. Aula politécnica 47, Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña.
8436219503	Parra Prieto, V.M.; Ortega Jiménez, J.; Pastor Gutiérrez, A. y Pérez Coyto, A. (2003). Teoría de circuitos. Tomo I. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
8436219511	Parra Prieto, V.M.; Ortega Jiménez, J.; Pastor Gutiérrez, A. y Pérez Coyto, A. (2003). Teoría de circuitos. Tomo II. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
8436249577	Pastor Gutiérrez, A.; Ortega Jiménez, J.; Parra Prieto, V. M.; Pérez Coyto, A. (2003). Circuitos eléctricos. Volumen I. Universidad Nacional de Educación a Distancia
9788496743809	Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) (2002). Fundación Confemetal.
8497051807	Serna Calvo, E.T. y Segura Heras, I. (2002). Problemas de electrotecnia, teoría de circuitos y transformadores. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
8426707637	Serrano Iribarnegaray, L. (2000) Fundamentos de máquinas eléctricas rotativas. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia
8497052617	Soto Pacheco, P.; Part Escrivá, M.C.; Campos Ruiz, C. y Alonso Díaz, J. (2002). Análisis de circuitos: Problemas y cuestiones a resolver. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.
9788420535357	Usaola García, J. (2002): Circuitos eléctricos: problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall.

Información básica

Recomendaciones del profesor

El desarrollo de la asignatura de Fundamentos de Electrotecnia exige poner en juego conocimientos y estrategias procedentes de asignaturas relacionados con:

— **Dibujo técnico**: Los recursos gráficos, las técnicas de expresión y el uso de líneas normalizadas son un instrumento imprescindible para expresar ideas técnicas. Las vistas, las imágenes en perspectiva, los planos y los esquemas de circuitos son documentos de uso habitual en Electrotecnia.

— **Física**: El conocimiento de las leyes y los principios reguladores de los fenómenos físicos permite comprender el funcionamiento de los dispositivos y sistemas que son objeto de estudio en Electrotecnia.

— **Química**: La estructura interna de la materia y el estudio de los fenómenos químicos son básicos en el estudio de la Electrotecnia

— **Matemáticas**: La realización de todos los cálculos que se llevan a cabo en Electrotecnia necesita algoritmos y estrategias de cálculo que proceden de estas asignaturas.

En relación con lo anterior, en el primer y segundo curso de la titulación, y de forma anticipada se cursan asignaturas relacionadas con dichas materias, proporcionando los conocimientos básicos para poder seguir sin ningún tipo de problema la evolución de la asignatura en cuestión.

Esta asignatura no posee ningún prerrequisito normativo ni requiere de conocimientos específicos complementarios. Por tanto, lo anteriormente expresado se entiende desde un punto de vista formal, aunque es necesario tener claro que se necesita una base formativa adecuada en las disciplinas anteriormente indicadas.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán las actividades siguientes:

— **Actividades genéricas presenciales**:

● **Clases teóricas**: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.

● **Clases prácticas**: Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

● **Prácticas de laboratorio**: Los alumnos serán divididos en varios grupos de no más de 20 alumnos/as, estando tutorizados por el profesor.

— **Actividades genéricas no presenciales**:

● Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

● Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

● Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.

● Preparación de las prácticas de laboratorio, elaboración de los guiones e informes correspondientes.

● Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

— **Actividades autónomas tutorizadas**: Aunque tendrán más bien un carácter presencial se han tenido en cuenta a parte por su idiosincrasia, estarán enfocadas principalmente a seminarios y tutorías bajo la supervisión del profesor.

— **Actividades de refuerzo**: De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

El horario semanal de la asignatura se encuentra reflejado en la tabla siguiente.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
09: 30 – 10:20 h					
10: 30 – 11:20 h					
11:40 – 12:30 h					
12:40 – 13:30 h					
14:40 – 15:25 h					
15:30 – 16:20 h					

Clases teóricas y prácticas presenciales para todos los alumnos
Prácticas de laboratorio por grupos, seminarios y tutorías

Las fechas más significativas del sistema de evaluación continua se encuentran recogidas en el siguiente cronograma orientativo, pudiendo variar en función del desarrollo de la actividad lectiva, condicionada al calendario académico.

Actividad	Semana lectiva														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Prueba 1															
Prueba 2															
Prueba 3															
Seminarios/Tutorías															
Trabajo			P										E		

P: propuesta de trabajos E: entrega de trabajos

Las fechas de la prueba global de evaluación serán las publicadas de forma oficial en http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html.

Inicio

Presentación de la asignatura

Los fenómenos eléctricos y electromagnéticos, así como, sus efectos están actualmente entre los campos de conocimiento con mayor capacidad para intervenir en la vida de las personas y de la sociedad. La enorme cantidad de aplicaciones que se han desarrollado desde finales del siglo XIX han modificado sustancialmente las condiciones de vida de las personas, los procesos económicos, la gestión del conocimiento y la investigación científica. El manejo de los fundamentos de dichos fenómenos y de las soluciones que se pueden aplicar para utilizarlos se ha convertido en un elemento esencial en cualquier proceso tecnológico.

Por lo tanto, La Electrotecnia es la disciplina tecnológica dirigida al aprovechamiento de la electricidad, de hecho, la palabra Electrotecnia viene de la combinación de elecro y techne, o sea, es la tecnología eléctrica. Su campo disciplinar abarca el estudio de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos, desde el punto de vista de su utilidad práctica; las técnicas de diseño y construcción de dispositivos eléctricos característicos, ya sean circuitos, máquinas o sistemas complejos; y las técnicas de cálculo y medida de magnitudes en ellos.

De igual forma, la Electrotecnia debe permitir la consolidación de los aprendizajes sobre las leyes que permiten conocer los fenómenos eléctricos, predecir su desarrollo y, sobre todo, utilizarlos con propósitos determinados a través de las aplicaciones de la electricidad que se extienden profusamente a todos los ámbitos de la actividad económica y la actividad cotidiana, merced a desarrollos especializados en distintos campos de aplicación, que dan lugar a opciones formativas y profesionales en diversos sectores de actividad: producción y distribución de energía, calefacción y refrigeración, alumbrado, obtención de energía mecánica, tratamiento de información, automatización y control de procesos, transmisión y reproducción de imágenes y sonido, electromedicina, etc. Se trata, con ello, de proporcionar aprendizajes relevantes que ayuden a consolidar una sólida formación de carácter tecnológico abriendo, además, un gran abanico de posibilidades en múltiples opciones de formación electrotécnica más especializada. Esta asignatura cumple, así, con el propósito de servir como formación de base para quienes decidan orientar su vida académica y profesional hacia diferentes especialidades que no tengan que ver en gran medida con la electricidad.

La enseñanza de la Electrotecnia debe conjugar de manera equilibrada los tres ejes transversales que la configuran, es decir:

— La fundamentación científica necesaria para comprender suficientemente los fenómenos y las aplicaciones.

— El conocimiento de las soluciones técnicas que han permitido la utilización de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos en una amplia variedad de aplicaciones.

— La experimentación que haga posible la medida precisa y el manejo por parte de los alumnos/as de los dispositivos electrotécnicos con destreza y seguridad suficientes.

Para lograr el equilibrio entre estos tres ejes es preciso el trabajo en cuatro grandes campos del conocimiento y la experiencia, que constituyen el sustrato común de la mayor parte de las aplicaciones prácticas de la electricidad:

— Los conceptos y leyes científicas que explican los fenómenos físicos que tienen lugar en los dispositivos eléctricos.

— Los elementos con los que se componen circuitos y aparatos eléctricos, su disposición y conexiones características.

— Las técnicas de análisis, cálculo y predicción del comportamiento de circuitos y dispositivos eléctricos.

— Normas de comportamiento, en la manipulación y consumo, ante circuitos y dispositivos eléctricos.

Sus contenidos responden a una selección rigurosa de los conceptos y procedimientos inherentes a los modos de pensar y actuar propios del electrotécnico, cualquiera que sea su campo de trabajo, priorizando la consolidación de aprendizajes, que son una prolongación de la física, a través del conocimiento general de dispositivos de diverso tipo, en torno a los cuales se desarrolla la vida cotidiana.

En el currículo de la titulación, la Electrotecnia desempeña un papel integrador y aplicado al utilizar modelos explicativos procedentes, sobre todo, de las ciencias físicas y emplear métodos de análisis, cálculo y representación gráfica propios de las matemáticas. Este carácter de ciencia aplicada le confiere un valor formativo relevante, al integrar y poner en función conocimientos pertenecientes a disciplinas científicas de naturaleza más abstracta y especulativa, y le permite, por otro lado, ejercer un papel catalizador del tono científico y técnico que le es propio, profundizando y sistematizando aprendizajes afines, adquiridos en etapas educativas anteriores.

En cada tema se desarrollaran trabajos y ejercicios prácticos, para que los alumnos/as trabajen tanto en clase como de forma autónoma y sirvan como materia de discusión en las clases prácticas, con el fin principal de dotarles de un papel activo en su proceso de aprendizaje, teniendo como punto central y fundamental de referencia a la hora de evaluarlos, la importancia de la reflexión, análisis e interpretación de los resultados obtenidos haciéndonos partícipes del espíritu de Bolonia.

Contexto y competencias

Planteamientos y objetivos

Mostrar los conceptos básicos de la teoría de circuitos eléctricos y estudiar los distintos tipos de circuitos resultantes, basándose en el análisis de redes, según la naturaleza de la fuente de alimentación. Si la fuente es invariante en el tiempo se estudian los circuitos de corriente continua, mientras que si es de tipo senoidal se estudian los circuitos de corriente alterna monofásica y trifásica.

Determinar el funcionamiento del circuito magnético y utilizarlo como nexo de unión entre la teoría de circuitos eléctricos y las maquinas eléctricas.

Mostar los principios generales de las máquinas eléctricas. Profundizar en el conocimiento de las máquinas eléctricas estáticas (transformadores) y dinámicas (máquinas de corriente continua y asíncronas).

Dar a conocer la normativa existente sobre baja tensión.

Contexto y sentido en la titulación

La asignatura de Fundamentos de Electrotecnia, forma parte del Grado en Ingeniería de Organización industrial, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación común y dentro de este a la materia Fundamentos de Electrotecnia. Se trata de una asignatura de segundo curso ubicada en el cuarto semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Dicha asignatura implica un impacto más que discreto en la adquisición de las competencias de la titulación, además de

aportar una formación adicional útil en el desempeño de las funciones del Ingeniero/a de Organización Industrial relacionadas con el campo de la electricidad.

La necesidad de la asignatura dentro del plan de estudios de la presente titulación está más que justificada y se entiende que lo ideal sería que, como estudiante, se comenzara esta asignatura con las ideas claras acerca de qué es un circuito eléctrico, qué componentes tiene, así como la física que subyace tras ello, es decir, la teoría de campos eléctricos y magnéticos, conocimientos previos adquiridos en estudios anteriores.

Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene fundamentalmente la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de circuitos y máquinas eléctricas, los cuales serán absolutamente imprescindibles para el diseño y puesta en marcha de cualquier aplicación, planta, proceso, etc. incluidas dentro del ámbito de la Ingeniería de Organización Industrial.

Evaluación

Actividades de evaluación específicas

1:

Sistema de evaluación continua.

Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el sistema de evaluación continua, como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

El sistema de evaluación continua va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

— **Actividades individuales en clase**: La participación activa en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, la exposición pública de trabajos y la resolución de ejercicios teórico-prácticos en clase contribuirá con un 10 % a la nota final de la asignatura.

— **Prácticas de laboratorio**: Se realizarán prácticas correspondientes a cada uno de los temas susceptibles de ello, las cuales servirán para asimilar y aplicar los conceptos vistos en la teoría y adquirir las pertinentes destrezas. Dichas prácticas se efectuarán en grupos de cómo máximo 20 alumnos/as, teniéndose en cuenta que además de verificarse su correcto funcionamiento se deberá elaborar una memoria, cuyo formato será facilitado por el profesor y que se tendrá que entregar para su corrección en la siguiente clase. Las memorias de las prácticas, si se entregan correctamente, de forma completa y en el plazo de tiempo exigido, contribuirán con un 15 % a la nota final de la asignatura. La realización de estas prácticas y su aprendizaje son obligatorias para todos, por ello formarán parte de la prueba global de evaluación. Si algún alumno no pudiera asistir a las clases de prácticas, posteriormente realizadas en el horario extraordinario determinado a tal fin.

— **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual o en grupo de tres alumnos/as como máximo. Una parte de ellos se trabajarán, discutirán, resolverán, etc. en los seminarios planteados al efecto. Dicha actividad contribuirá con un 15 % a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota, se deberá entregar los trabajos en las fechas marcadas, asistir a todos los seminarios y si se faltase por causa justificada acudir a las tutorías grupales con el profesor.

— **Pruebas escritas**: Serán realizadas con el fin de regular el aprendizaje, estimular el reparto del esfuerzo a lo largo del tiempo y disponer de una herramienta de evaluación más individualizada del proceso educativo. Dichas prueban recogerán cuestiones teóricas y/o prácticas, de los diferentes temas a evaluar, su número total será de tres repartidas a lo largo del todo el semestre con una duración mínima de una clase y máxima de dos, según el caso. Dicha actividad contribuirá con un 60 % a la nota final de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el sistema de evaluación continua de la

asignatura.

Actividad del sistema de evaluación continua	Ponderación
Actividades individuales en clase	10 %
Prácticas de laboratorio	15 %
Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos	15 %
Pruebas escritas	60 %

Previamente a la primera convocatoria el profesor de la asignatura notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del aprovechamiento del sistema de evaluación continua, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %. En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar por la prueba global de evaluación, en primera convocatoria, para subir nota pero nunca para bajar.

2:

Prueba global de evaluación.

El alumno/a deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema de evaluación continua, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido participe de dicha metodología de evaluación.

Al igual que en la metodología de evaluación anterior, la prueba global de evaluación tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.

La prueba global de evaluación va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

— **Prácticas de laboratorio**: Se tendrán que llevar a cabo integradas dentro del horario de la evaluación continua. Si esto no fuera posible se podrán realizar en horario especial de laboratorio a concretar durante el semestre. De igual forma contribuirán con un 15 % a la nota final de la evaluación.

— **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual, siendo entregadas en la fecha fijada al efecto. Dicha actividad contribuirá con un 15 % a la nota final de la asignatura.

— **Examen escrito**: Debido al tipo de asignatura, con problemas de mediana complejidad y tiempos de resolución razonables, el tipo de prueba más adecuada es la que consiste en la resolución de ejercicios de aplicación teórica y/o práctica de similares características a los resueltos durante el desarrollo convencional de la asignatura, llevados a cabo durante un periodo de tiempo de tres horas. Dicha prueba será única con ejercicios representativos de los temas, contribuyendo con un 70 % a la nota final de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado la prueba global de evaluación de la asignatura.

Actividad de la prueba global de evaluación	Ponderación
Prácticas de laboratorio	15 %
Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos	15 %
Examen escrito	70 %

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %.

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido el sistema de evaluación continua, pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas evaluatorias escritas, las hayan realizado podrán promocionarlas a la prueba global de evaluación, pudiendo darse el caso de sólo tener que realizar el examen escrito.

Todas las actividades contempladas en la prueba global de evaluación, a excepción del examen escrito, podrán ser promocionadas a la siguiente convocatoria oficial, dentro del mismo curso académico.

Criterios de evaluación

1:

Sistema de evaluación continua.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades del sistema de evaluación continua son:

— **Actividades individuales en clase**: Se tendrá en cuenta la participación activa del alumno/a, respondiendo a las preguntas puntualmente planteadas por el profesor en el trascurso diario de la clase, su soltura y expresión oral a la hora de presentar en público los trabajos y la calificación de los ejercicios teóricos-prácticos propuestos y recogidos in situ. Todas las actividades contribuirán en la misma proporción a la nota total de dicho bloque, siendo valoradas de 0 a 10 puntos.

— **Prácticas de laboratorio**: En cada una de las prácticas se valorará la dinámica seguida para su correcta ejecución y funcionamiento, así como la problemática suscitada en su desarrollo, siendo el peso específico de este apartado del 30 % de la nota total de la práctica. El 70 % restante se dedicará a la calificación de la memoria presentada, es decir, si los datos exigidos son los correctos y se ha respondido correctamente a las cuestiones planteadas. La puntuación de cada práctica será de 0 a 10 puntos y nunca inferior a 5, ya que si no se considerará suspendida y habrá que repetirla, corrigiéndose aquello que no sea correcto. La calificación final del conjunto de las prácticas será la media aritmética de todas ellas.

— **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: Se valorará su planteamiento y correcto desarrollo, la redacción y coherencia de lo tratado, así como la consecución de resultados y las conclusiones finales obtenidas. Se propondrá un trabajo por grupo a desarrollar en las fechas indicadas que contribuirá con un 60 % de la nota total de la actividad, quedando el 40 % restante para la evaluación de las demás actividades, de manera equitativa, la puntuación irán de 0 a 10 puntos.

— **Pruebas escritas**: Consistirán en el típico examen escrito puntuado de 0 a 10 puntos. La calificación final de dicha actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 3 puntos, en este caso la actividad quedará suspensa. Se valorará el planteamiento y la correcta resolución, así como la justificación de la metodología empleada a la hora de resolver los ejercicios. Particularizándose, para cada una de las pruebas se tendrá lo siguiente:

● **Prueba 1**: Constará de dos ejercicios prácticos, el primero de ellos consistirá en la resolución de un circuito de corriente continua y el segundo de una red trifásica con receptores monofásicos y trifásicos. La contribución del primer ejercicio a la nota total de la prueba será del 40 %, quedando reservado para el segundo el 60 %.

● **Prueba 2**: Constará de dos ejercicios prácticos, el primero de ellos consistirá en la resolución de un transformador monofásico y el segundo de uno trifásico. La contribución de cada ejercicio a la nota total de la prueba será del 50 %.

● **Prueba 3**: Constará de dos ejercicios prácticos, el primero de ellos consistirá en la resolución de un motor de corriente continua y el segundo de un motor asíncrono trifásico. La contribución de cada ejercicio a la nota total de la prueba será del 50 %.

2:

Prueba global de evaluación.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades de la prueba global de evaluación son:

— **Prácticas de laboratorio**: En cada una de las prácticas se valorará la dinámica seguida para su correcta ejecución y funcionamiento, así como la problemática suscitada en su desarrollo, siendo el peso específico de este apartado del 30 % de la nota total de la práctica. El 70 % restante se dedicará a la calificación de la memoria presentada, es decir, si los datos exigidos son los correctos y se ha respondido correctamente a las cuestiones planteadas. La puntuación de cada práctica será de 0 a 10 puntos y nunca inferior a 5, ya que si no se considerará suspendida y habrá que repetirla, corrigiéndose aquello que no sea correcto. La calificación final del conjunto de las prácticas será la media aritmética de todas ellas.

— **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: Se valorará su planteamiento y correcto desarrollo, la redacción y coherencia de lo tratado, así como la consecución de resultados y las conclusiones finales obtenidas. Se propondrá un trabajo por grupo a desarrollar en las fechas indicadas que contribuirá con

un 60 % de la nota total de la actividad, quedando el 40 % restante para la evaluación de las demás actividades, de manera equitativa, la puntuación irán de 0 a 10 puntos.

— **Examen escrito**: Consistirán en el típico examen escrito puntuado de 0 a 10 puntos. Se valorará el planteamiento y la correcta resolución, así como la justificación de la metodología empleada a la hora de resolver los ejercicios que lo componen. Constará de cinco ejercicios prácticos, el primero de ellos consistirá en la resolución de un circuito de corriente continua, el segundo de una red trifásica con receptores monofásicos y trifásicos, el tercero de un transformador trifásico, el cuarto de un motor de corriente continua y el quinto de un motor asíncrono trifásico. La contribución de cada uno de ellos a la nota total será la misma, es decir, el 20 %.

Actividades y recursos

perfil defensa

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Antes del inicio del semestre correspondiente, los profesores de la asignatura hacen público a sus alumnos el programa de actividades a través de la plataforma Moodle que pueden consultar autenticándose con su usuario y contraseña en la dirección http://moodle.unizar.es

Allí encontrarán el programa detallado de la asignatura, los materiales y bibliografía recomendada y otras recomendaciones para cursarla.

También se puede encontrar información como calendarios y horarios a través de la página web del Centro Universitario de la Defensa: http://cud.unizar.es

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada