



Guía docente 330515 - E - Electrotecnia

Última modificación: 25/04/2024

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Bergas Jane, Joan Gabriel
Freijo Alvarez, Modesto

Otros: Bergas Jane, Joan Gabriel
Freijo Alvarez, Modesto

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Conocimiento para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica.
2. Conocimiento de conceptos básicos de los circuitos eléctricos.
3. Elementos constituyentes de los circuitos eléctricos.

Transversales:

4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 2: Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
5. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 2: Contribuir a consolidar el equipo planificando objetivos, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión.
6. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Sesiones presenciales de exposición de contenidos. En las que el profesor expondrá los conceptos, guiará el grupo y propondrá trabajos.

- Sesiones presenciales de aplicación. En las que los estudiantes deberán presentar al profesor (en grupos de 6 personas) la resolución de los problemas y trabajos propuestos. Los estudiantes que presentarán en cada sesión se elegirán aleatoriamente, aceptando voluntarios ya que debe haber un número mínimo de presentaciones.

- Sesiones de actividad dirigida en las que se realizará el seguimiento y se tutorizará sobre la evolución de los trabajos propuestos

- Trabajo autónomo. En el que el estudiante asimilará los conceptos planteados, realizará los trabajos propuestos preparará las clases.

- Trabajo de grupo. En el que los estudiantes, en grupos de 2 personas prepararán las prácticas y realizarán los informes.

También, en grupos de 6 personas realizarán colecciones de problemas que deberán ser defendidos en las horas presenciales de aplicación.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

- 1.- Tener los conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores.
- 2.- Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	30,0	20.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Título del contenido 1: Fundamentos de análisis de circuitos eléctricos. Corriente continua. Teoremas básicos.

Descripción:

- 1.1.- Conceptos básicos.
 - 1.2.- Elementos constituyentes de los circuitos eléctricos.
 - 1.3.- Formas de onda periódicas. Valor medio y valor eficaz.
 - 1.4.- Leyes de Kirchhoff.
 - 1.5.- Circuitos resistivos simples.
 - 1.6.- Teoremas en la resolución de circuitos eléctricos.
 - 1.7.- Análisis de circuitos de corriente continua.
- Práctica 1: Circuitos de corriente continua I.
Práctica 2: Circuitos de corriente continua II.

Objetivos específicos:

Conocimientos de los diferentes sistemas de análisis de circuitos eléctricos.

Actividades vinculadas:

- Práctica 1: Circuitos de corriente continua I. Aplicación del LTspice
- Práctica 2: Circuitos de corriente continua II. Aplicación del LTspice.

Dedicación: 49h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 33h

Título del contenido 2 Circuitos monofásicos y trifásicos de de corriente alterna

Descripción:

- 2.1.- Fundamentos de circuitos eléctricos en electrotecnia.
- 2.2.- Representación de magnitudes sinusoidales.
- 2.3.- Impedancia y admitancia.
- 2.4.- Potencia en circuitos monofásicos.
- 2.5.- Análisis de circuitos monofásicos en corriente alterna.
- 2.6.- Circuitos trifásicos simétricos y equilibrados.
- 2.7.- Potencia en circuitos trifásicos.
- 2.8.- Análisis de circuitos trifásicos de corriente alterna.

Objetivos específicos:

1. Distinguir las diferentes configuraciones de las líneas.
2. Cálculo de las inductancias por metro a partir de datos geométricos.
3. Cálculo de las capacidades en el suelo por metro a partir de datos geométricos.
4. Obtención de los parámetros de los circuitos equivalentes con parámetros concentrados.

Actividades vinculadas:

- Práctica 3.- Aparatos de medida. Circuitos trifásicos con cargas simétricas. Aplicación del LTspice.
Práctica 4.- Circuito trifásico desequilibrado. Aplicación del LTspice.

Dedicación: 52h

- Grupo grande/Teoría: 16h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Aprendizaje autónomo: 30h

Título del contenido 3 Introducción a las instalaciones eléctricas de Baja Tensión

Descripción:

- 3.1.- Distribución de la energía eléctrica en baja tensión. Introducción.
- 3.2.- El REBT y normativa asociada.
- 3.3.- Elementos básicos de las instalaciones eléctricas.
- 3.4.- Sistemas y elementos de protección.
- 3.5.- Cálculo asistido de las instalaciones eléctricas.

Objetivos específicos:

- Determinar las caídas de tensiones y cálculos de secciones de los conductores.

Actividades vinculadas:

- Práctica 5.- Instalaciones eléctricas.

Dedicación: 25h

- Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 17h



Título del contenido 4 Fundamentos de máquinas eléctricas rotativas

Descripción:

- 4.1.- Máquinas eléctricas rotativas. Definición, constitución y clasificación.
- 4.2.- Pérdidas. Par y rendimiento.
- 4.3.- Campos magnéticos giratorios.
- 4.4.- Motor asíncrono trifásico. Constitución y principio de funcionamiento.
- 4.5.- Balance de potencias y curvas características del motor asíncrono trifásico.
- 4.6.- Sistemas de control. Dispositivos semiconductores de potencia. Convertidores (Choppers y onduladores). Rectificadores.
- 4.7.- Variación y control de velocidad del motor asíncrono trifásico.
- 4.8.- Motor de corriente continua. Constitución y principio de funcionamiento.
- 4.9.- Balance de potencias y curvas características del motor de corriente continua.
- 4.10.- Variación y control de velocidad del motor de corriente continua.
- 4.11.- Generador síncrono. Constitución y principio de funcionamiento.
- 4.12.- Otros tipos de máquinas (Brushless, Motor paso a paso, Motor de reluctancia Autocommutado).

Objetivos específicos:

Conocer la programación de autómatas.

Actividades vinculadas:

Práctica 6.-Arranque de un motor trifásico directamente de la red.

Dedicación: 38h

Grupo grande/Teoría: 11h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 24h

ACTIVIDADES

Título de la actividad 1: Práctica P1: CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA

Descripción:

En la práctica se medirán tensiones y corrientes continuas, aprenderán a utilizar los aparatos de medida.

Objetivos específicos:

Conectar y utilizar correctamente el multímetro para medir tensiones, corrientes y resistències.

Material:

Generador de corriente continua, voltímetros, amperímetros, cargas resistivas e inductivas.

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 20% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h



Título de la actividad 2: Práctica P2: CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA II

Descripción:

En la práctica se medirán tensiones y corrientes continuas, aprenderán a utilizar los aparatos de medida.

Objetivos específicos:

Conectar y utilizar correctamente el multímetro para medir tensiones, corrientes y resistencias.

Material:

Generador de corriente continua, voltímetros, amperímetros, cargas resistivas e inductivas.

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 20% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

Título de la actividad 3: Práctica P3: APARATOS DE MEDIDA. CIRCUITOS TRIFÁSICOS CON CARGAS EQUILIBRADAS

Descripción:

En la práctica se verán primero las tensiones trifásicas equilibradas. Seguidamente se medirán principales magnitudes de unas cargas trifásicas.

Objetivos específicos:

Conectar y utilizar correctamente el multímetro para medir tensiones, corrientes y resistencias.

Material:

Transformador trifásico, voltímetros, amperímetros, vatímetros, cargas inductivas trifásicas.

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 20% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 6h

Aprendizaje autónomo: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Título de la actividad 4: Práctica P4 : CIRCUITOS TRIFÁSICOS CON CARGAS DESEQUILIBRADAS

Descripción:

En la práctica se verán primero las tensiones trifásicas equilibradas. Seguidamente se medirán principales magnitudes de unas cargas trifásicas.

Objetivos específicos:

Entender los problemas que representa el desequilibrio de tensiones sobre las cargas trifásicas.

Material:

Transformador trifásico, voltímetros, amperímetros, vatímetros, cargas inductivas trifásicas.

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 20% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h



Título de la actividad 5: Práctica P5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES

Descripción:

Esta práctica sirve para familiarizar al estudiante con los softwares con las instalaciones eléctricas y las sus protecciones.

Objetivos específicos:

Aprender a calcular y diseñar líneas eléctricas.

Material:

Magnetotérmico, diferencial, fusible., Software SEE Electrical y otros.

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 20% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 6h

Aprendizaje autónomo: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Título de la actividad 6: Práctica P6 ARRANQUE DE UN MOTOR TRIFÁSICO DE INDUCCIÓN DIRECTAMENTE DE LA RED

Descripción:

Esta práctica sirve para familiarizar al estudiante con los softwares con las instalaciones eléctricas y las sus protecciones.

Objetivos específicos:

Entender los problemas que representa la variación de corriente en el arranque de un motor.

Material:

Magnetotérmico, diferencial, fusible., Software SEE Electrical y otros.

Entregable:

A lo largo de la sesión se llenará el informe con los datos obtenidos y se responderá razonadamente a las cuestiones solicitadas. La nota de las prácticas de laboratorio corresponde a un 20% de la nota global de la asignatura.

Dedicación: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

Título de la actividad 7 : 1er Examen

Descripción:

Prueba individual en el aula con una parte de los conceptos teóricos y problemas relacionados con los objetivos de el aprendizaje.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad, el estudiante o estudiante debe ser capaz de:

Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones teóricas y de problemas impartidas hasta el momento.

Material:

Parte teórica: sólo el enunciado. Parte de problemas: enunciado, formulario (una hoja A4) y calculadora.

Entregable:

Entrega en primer lugar del resultado de la prueba escrita teórica y al final entrega de la parte de problemas.

Nota de la prueba: $0.2 \times \text{nota teoría} + 0.8 \times \text{nota problemas}$.

El peso de esta prueba está indicado en el apartado correspondiente al sistema de calificación.

Dedicación: 22h

Aprendizaje autónomo: 20h

Grupo grande/Teoría: 2h



Título de la actividad 8 : 2n Examen

Descripción:

Prueba individual en el aula con una parte de los conceptos teóricos y problemas relacionados con los objetivos de el aprendizaje.

Objetivos específicos:

Al finalizar la actividad, el estudiante o estudiante debe ser capaz de:

Conocer, entender y aplicar los conceptos estudiados en las sesiones teóricas y de problemas impartidas hasta el momento.

Material:

Parte teórica: sólo el enunciado. Parte de problemas: enunciado, formulario (una hoja A4) y calculadora.

Entregable:

Entrega en primer lugar del resultado de la prueba escrita teórica y al final entrega de la parte de problemas.

Nota de la prueba: $0.2 \times \text{nota teoría} + 0.8 \times \text{nota problemas}$.

El peso de esta prueba está indicado en el apartado correspondiente al sistema de calificación.

Dedicación: 22h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 20h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- 1er examen: 40%
- 2on examen: 40%
- Laboratori: 20%

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las pruebas escritas son presenciales e individuales.

- En las clases de problemas y/o en las prácticas de laboratorio se valorará, en su caso, el trabajo previo junto con la presentación de resultados de la actividad.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Nilsson, James W.; Riedel, Susan A. Circuitos eléctricos [en línea]. 7ª ed. México: Pearson Educación, 2005 [Consulta: 02/06/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1294. ISBN 8420544582.
- Irwin, J. David. Análisis básico de circuitos en ingeniería [en línea]. 6ª ed. México: Limusa Wiley, 2003 [Consulta: 20/06/2024]. Disponible a : https://search-ebsohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=3756176&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_C1. ISBN 9681862953.
- Fraile Mora, Jesús. Máquinas eléctricas. 8ª ed. Madrid: Ibergarceta, 2008. ISBN 9788416228669.

Complementaria:

- Moreno, Narciso; Bachiller, Alfonso; Bravo, Juan Carlos. Problemas resueltos de tecnología eléctrica. Madrid: International Thomson, 2003. ISBN 8497321944.
- Alcalde San Miguel, Pablo. Electrotecnia: instalaciones eléctricas y automáticas. 6ª ed. Madrid: Paraninfo, 2014. ISBN 9788428398770.
- Freijo Álvarez, Modesto. Problemas de electrotecnia aplicada. Manresa: REMSA, 2014.
- Hayt, William Hart; Kemmerly, Jack E; Phillips, Jamie D; Durbin, Steven M. Análisis de circuitos en ingeniería [en línea]. 9ª edición. México: McGraw-Hill, 2019 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=5808946>. ISBN



9781456272135.

RECURSOS

Otros recursos:

1.- LTspice Software gratuito para el cálculo de circuitos eléctricos de potencia y SEE Electrical para el cálculo de las instalaciones eléctricas. Programa SCADA de Siemens.