

Electrotecnia

DEPARTAMENTO: Métodos Matemáticos y Teoría de Representación
PROFESOR RESPONSABLE: Enrique Peña González
OTROS PROFESORES: Félix Sánchez-Tembleque Díaz-Pache
E-MAIL DE CONTACTO: epena@udc.es
PÁGINA WEB: <http://fv.udc.es>

CURSO: Segundo, 2008/2009
TIPO DE ASIGNATURA: Obligatoria Cuatrimestral
CARGA LECTIVA: 4.5 créditos

Objetivos:

- Repasar y dominar las leyes generales del electromagnetismo como base fundamental del estudio de las máquinas y las instalaciones eléctricas.
- Conocer las divisiones del electromagnetismo, conceptos básicos de la teoría de circuitos eléctricos y sus tipologías. Análisis de redes, circuitos de corriente continua y circuitos de corriente alterna monofásica y trifásica. Funcionamiento del circuito magnético como nexo de unión entre la teoría de circuitos eléctricos y las máquinas eléctricas.
- Presentar principios generales de las máquinas eléctricas, profundizando en el conocimiento de las máquinas eléctricas estáticas (transformador) y dinámicas (máquinas síncronas, asíncronas y de corriente continua).
- Introducir conceptos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Calcular la sección de los conductores de las líneas eléctricas y valorar su importancia desde un punto de vista técnico y económico.
- Conocer la normativa sobre baja y alta tensión, así como una panorámica de la generación de energía eléctrica en España.

Organización Docente:

Durante 3 horas a la semana se impartirán clases de teoría y práctica. Los conocimientos teóricos serán transmitidos en sesiones comunes con todos los alumnos, trabajando en la asimilación de los conceptos y ecuaciones fundamentales. Las clases prácticas serán realizadas de forma participativa por el profesor junto con los alumnos, realizando la resolución de problemas de forma conjunta. El estudiante realizará un trabajo de búsqueda de información y estudio relativo al tema no troncal de la asignatura, que será analizado con el profesor y el resto de compañeros.

Se realizarán prácticas de laboratorio para desarrollar los conceptos adquiridos, y visitas de campo para conocer in situ el funcionamiento de instalaciones eléctricas, en función de la disponibilidad.

Bibliografía Básica, Apuntes y Material Pedagógico:

Bibliografía básica:

- “*Electromagnetismo y Circuitos eléctricos*”. Jesús Fraile Mora. Servicio de Publicaciones, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, 3ª edición, 1995.
- “*Introducción al análisis de circuitos*”. Robert L. Boylestad. Pearson/Prentice Hall. Mexico, 2004.
- “*Problemas resueltos de electromagnetismo y circuitos eléctricos*”. Jesús Fraile Ardanuy, Pedro García Gutiérrez, Jesús Fraile Mora y Nieves Herrero. Servicio de Publicaciones, Colegio de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 2004.
- “*Máquinas Eléctricas*”, Jesús Fraile Mora. Mc Graw Hill. Madrid, 5ª edición, 2003.
- “*Problemas de Máquinas Eléctricas*”. Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy. Mc Graw Hill, Colección Schaum. Madrid, 1ª edición, 2005.
- “*Manual de ingeniería eléctrica. Vol. I y II*”. Donald G. Fink y H. Wayne Beaty. Mc Graw Hill. México, 13ª edición, 1996.
- “*Teoría de circuitos eléctricos*”. Rafael Sanjurjo Navarro, Eduardo Lázaro Sánchez y Pablo de Miguel Rodríguez. Mc Graw Hill. Madrid, 1997.
- “*Circuitos eléctricos*”. Joseph A. Edminister. Mc Graw Hill. Madrid, 3ª edición, 1997.
- “*Ingeniería eléctrica para todos los ingenieros*”. William J. Roadstrum y Dan H. Welaver. Alfaomega. México, 2ª edición, 1999.

Otros textos (instalaciones, seguridad, legislación, etc.):

- “*Instalaciones eléctricas para proyectos y obras*”. Antonio López y J. Guerrero-Strachan. Thomson/Paraninfo. Madrid, 6ª edición, 2002.

- “Introducción a las Instalaciones Eléctricas”. Jesús Fraile Mora. Servicio de Publicaciones, Colegio de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, 3ª edición, 2002.
- “Instalaciones eléctricas en media y baja tensión : adaptado al nuevo RBT (BOE 2002)”. José García Trasancos. Thomson/Paraninfo. Madrid, 4ª edición, 2003.
- “Instalaciones eléctricas de baja tensión”. José Roldán Viloría. Creaciones Copyright. 2004.
- “Seguridad en las instalaciones eléctricas”. José Roldán Viloría. Creaciones Copyright. 2000.
- “Puesta a tierra en edificios y en instalaciones eléctricas”. Juan J. Martínez Requena y José C. Toledano Gasca. Paraninfo/Thomson Learning. Madrid, 2001.
- “Legislación eléctrica actual comentada para instaladores y empresas”. Juan Carlos Martín Blanco. Creaciones Copyright. 2004.
- “Transformadores de Potencia, de Medida y de Protección”. E. Ras. Marcombo. Barcelona, 1994.
- “Electrotecnia: adaptado al nuevo RBT (BOE 2002)”. Pablo Alcalde de S. Miguel. Thomson/Paraninfo. 4ª edición, 2003.
- “Electrotecnia experimental”. Miguel Ángel Rodríguez Pozueta. Servicio de Publicaciones, E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander. 1989
- “El Electrón es zurdo y otros ensayos científicos”. Isaac Asimov. Alianza. Madrid, 1986.

Sistema de Evaluación:

El sistema de evaluación consta de un sistema de puntuación, en el cual se podrán obtener un máximo de 100 puntos, considerando el aprobado en un mínimo de 50 puntos.

El examen de la asignatura tendrá una puntuación máxima de 65 puntos, siendo necesario obtener 25 puntos para aprobar la asignatura. Se realizará un test inicial de conocimientos básicos, con un máximo de 10 puntos, y un test de seguimiento a lo largo del curso con un máximo de 10 puntos. Asimismo se realizará un test con un máximo de 15 puntos del tema no troncal Circuitos magnéticos y Máquinas eléctricas, cuya documentación será aportada por el profesor y que será avisado con antelación.

El profesor se reserva la posibilidad de plantear trabajos de clase relacionados con prácticas de laboratorio o visitas a obra.

Horas de Consulta:

En horas de trabajo.

Información Adicional:

Se presupone que los estudiantes conocen principios básicos de electrostática y magnetostática.

Recursos aportados durante el curso en la Plataforma de Teleformación (Facultad Virtual/Moodle) de la Universidade da Coruña.

Programa:

1. CONCEPTOS BÁSICOS Y LEYES DEL ELECTROMAGNETISMO

Carga eléctrica. Densidad de carga eléctrica. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Campo eléctrico. Densidad de corriente eléctrica. Intensidad de corriente eléctrica. Momento dipolar eléctrico. Campo de polarización. Desplazamiento eléctrico. Permitividad. Susceptibilidad eléctrica. Inducción magnética. Momento dipolar magnético. Campo de imanación. Campo magnético. Permeabilidad. Susceptibilidad magnética. Ley de conservación de la carga eléctrica (ecuación de continuidad). Ley de fuerzas de Lorentz. Ecuaciones de Maxwell. Caracterización de los medios en los que actúan los campos electromagnéticos. Interpretación física de las ecuaciones de Maxwell. Divisiones del electromagnetismo.

2. TEORÍA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Introducción. Corriente, tensión y potencia. Elementos pasivos (resistencia, bobina, condensador). Impedancia y admitancia. Elementos activos (generador de tensión y de corriente). Asociación de elementos pasivos (serie, paralelo y equivalencia estrella-triángulo). Asociación y transformación de fuentes. Lemas de Kirchhoff. Análisis de circuitos (método de los lemas de Kirchhoff y método de las mallas). Teoremas de Thévenin y Norton. Transferencia de potencia máxima.

3. CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA SENOIDAL

Introducción a la corriente alterna. Generación de la onda senoidal. Valores asociados a la onda senoidal (valor instantáneo, máximo, medio y eficaz). Representación compleja de una magnitud senoidal. Dominio del tiempo y dominio de la frecuencia. Respuesta senoidal de los elementos pasivos (resistencia, bobina, condensador). Impedancia y admitancia compleja. Asociación de elementos pasivos (serie, paralelo y equivalencia estrella-triángulo). Lemas de Kirchhoff. Análisis de circuitos en régimen permanente senoidal (método de los lemas de Kirchhoff y método de las mallas). Teoremas de Thévenin y Norton. Potencia. Potencia activa, reactiva y aparente. Factor de potencia. Potencia en los elementos pasivos. Potencia compleja. Importancia práctica del factor de potencia. Corrección del factor de potencia.

4. CIRCUITOS TRIFÁSICOS

Generación de tensiones trifásicas. Fase. Sistema simétrico. Secuencia de fases. Circuito trifásico independiente. Sistema equilibrado y desequilibrado. Conexión en estrella equilibrada. Conductores de fase y conductor neutro. Tensiones simples o de fase. Tensiones compuestas o de línea. Corrientes de fase. Corrientes de línea. Sistema estrella-estrella a 3 hilos. Conexión en triángulo equilibrado. Potencia en sistemas trifásicos. Potencia en sistemas trifásicos equilibrados. Corrección del factor de potencia en trifásica.

5. CIRCUITOS MAGNÉTICOS

Materiales magnéticos. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo y ciclo de histéresis. Leyes de los circuitos magnéticos. Analogías y diferencias entre circuitos eléctricos y magnéticos. Electroimanes. Pérdidas de energía en los núcleos ferromagnéticos. Pérdidas por histéresis. Pérdidas por corrientes de Foucault.

6. MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Definición y clasificación de máquinas eléctricas. Composición básica de las máquinas eléctricas. Máquinas eléctricas rotativas. Elementos constitutivos. Máquinas de corriente continua. Máquinas síncronas. Máquinas asíncronas o de inducción. Pérdidas y calentamiento. Rendimiento. Máquinas eléctricas estáticas: Transformadores. Partes de un transformador.

7. LÍNEAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Introducción. Sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, red de reparto, red de distribución primaria y red de distribución secundaria. Clasificación de las redes. Tipos de líneas y conductores eléctricos. Cálculo de la sección de los conductores: calentamiento de los conductores y caídas de tensión. Cálculo de las redes de transporte: corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica. Cálculo de las redes de distribución: corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica.

8. NORMATIVA Y CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES

Reglamento electrotécnico para baja tensión (RBT). Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión (RAT). Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (RCE). Aparatación eléctrica. Centros de transformación. Tarifación. Instalaciones de enlace e interiores. Iluminación.

9. GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Centrales térmicas. Centrales nucleares. Centrales hidroeléctricas. Centrales basadas en energías alternativas. Balance energético en España: potencia instalada, producción y demanda de energía eléctrica.