



66329 - Transporte y distribución de energía eléctrica

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- Miguel García Gracia mggracia@unizar.es

- Antonio Usón Sardaña auson@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una asignatura de carácter técnico. Para cursarla con aprovechamiento, son necesarios los siguientes prerrequisitos:

Comprensión y manejo de teoría de circuitos, conceptos básicos de máquinas eléctricas y electrónica de potencia.

Es muy conveniente haber cursado la asignatura "Análisis y simulación de sistemas eléctricos" del periodo 0.

Conocimiento suficiente de inglés para manejo de documentación.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Curso 2009/2010

La asignatura se impartirá en el periodo 1, del 9 de noviembre al 4 de marzo.

Entrega de trabajos de asignatura antes del 4 de marzo.

Primera convocatoria: presentación oral y escrita de un trabajo de curso de carácter científico-técnico durante la última semana del periodo de clases.

Segunda convocatoria, del 1 al 10 de septiembre.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Haber adquirido los conocimientos suficientes para saber analizar el comportamiento de la red eléctrica ante perturbaciones.
- 2:** Conocer los sistemas de protección la red frente a las diferentes tipos de sobretensiones, y tener los conocimientos suficientes para poder dimensionarlo.
- 3:** Conocer los diferentes sistemas de protección de la red utilizados tanto en transporte como en distribución, cuales son los criterios de ajuste que se utilizan y saber identificar las causas que han provocado un determinado incidente.
- 4:** Conocer las necesidades de las nuevas redes en un escenario con tendencia creciente hacia generación dispersa, o cuales deben ser los requerimientos de la red para permitir la introducción del vehículo eléctrico.
- 5:** Introducir el transporte en continua.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Tal como se ha expuesto anteriormente, la asignatura transporte y distribución de energía eléctrica se estructura en cinco bloques temáticos cuyo contenido detallado es el siguiente:

I. SEP en régimen transitorio

Teoría de parámetros distribuidos en régimen transitorio.

Modelado de una red eléctrica para su estudio en régimen transitorio

Aplicación para la comprensión y resolución de fenómenos transitorios en SEP: Propagación de sobretensiones en una red eléctrica.

II. Coordinación de aislamiento

Coordinación aislamiento

Selección Pararrayos

III. Protección del SEP y análisis de incidencias

Introducción a las diferentes funciones de protección de un SEP.

Protección diferencial.

Protección de distancia. Algoritmos de la protección de distancia.

Criterios de ajuste de compañías eléctricas.

Análisis de incidencias a partir del oscilo de un relé digital: análisis de casos reales.

IV. Evacuación de energías renovables y redes distribuidas inteligentes

Evacuación de energía eólica. Conexiones de los transformadores y su influencia en la protección de los parques eólicos. Protección de los aerogeneradores contra rayos. Evacuación de energía solar.

Concepto de protección de una red distribuida

Redes de distribución inteligentes.

V. Transporte en continua (HVDC)

Introducción y conceptos básicos del transporte en continua.

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:

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura es de carácter finalista, no siendo prerrequisito de ninguna de las del máster, pero se relaciona de forma especial con

- Impacto en la red de las energías renovables
- Generación distribuida y microrredes

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

- 1:**
- Estudios de red
 - Estudios de coordinación de aislamiento
 - Amplio conocimientos de las funciones de protección y de los algoritmos utilizados.
 - Análisis de incidencias
 - Conocimientos para entender como debe ser una red de distribución inteligente y con generación dispersa

- 2:**
las siguientes **competencias generales del master:**

- a. Capacidad para adquirir conocimientos y procesar información técnica y científica
- b. Capacidad de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- c. Habilidades para comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- d. Habilidades de autoaprendizaje en base al desarrollo conceptual que se ha trabajado en el curso.

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

Los conocimientos adquiridos permiten comprender el funcionamiento de la red, especialmente cuando aparece algún tipo de contingencia o incidencia. Sienta las bases para comprender como debe ser realizada la incorporación de las energías renovables, de la generación distribuida o del vehículo eléctrico a la red.

Los conocimientos adquiridos en esta asignatura dan al estudiante una perspectiva técnica fundamental para iniciar su investigación en la temática, o para poder incorporarse a equipos de trabajo en empresas del sector energético donde el desarrollo tecnológico es importante.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1: Evaluación continua:

Son requisito indispensable para superar la asignatura la

- Entrega de los ejercicios prácticos individuales a lo largo del curso
- Entrega de los trabajos de prácticas individual o por parejas

2: Trabajo de asignatura:

Realización de un trabajo de iniciación a la investigación sobre un tema acordado con el profesor utilizando bibliografía especializada. Entrega de la memoria y presentación ante los compañeros y profesores. Los compañeros deberán actuar como oyentes cualificados, demostrando su nivel de asimilación de la materia (las preguntas realizadas serán parte de la evaluación) y su capacidad crítica.

Se valorará:

- Presentación en clase del trabajo y la memoria escrita.
- El nivel de las preguntas realizadas al resto de trabajos.
- La comprensión de la materia, relaciones entre conceptos, ampliación de los conceptos presentados en clase, presentar un esquema de trabajo coherente, adecuada referencia a diferentes trabajos de investigación, claridad de la presentación oral, respuesta adecuada a las preguntas, y corrección de la memoria.
- El alumno debe demostrar su capacidad de búsqueda de documentación, de síntesis y de análisis de algún problema concreto relacionado con la asignatura. Se valorará especialmente la calidad y originalidad del trabajo.

La evaluación del trabajo de asignatura se realizará en la última quincena lectiva. El trabajo se realizará de forma individual .

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

El desarrollo de la asignatura se estructura en :

realización de un trabajo de asignatura 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:***Sesiones de teoría:* exposición de los conceptos técnicos de las materias abordadas a través de clases magistrales. Parte de la materia se abordará a través de artículos de investigación, los cuales se discutirán en clase como ejercicio de autoaprendizaje. **2:** *Realización de ejercicios prácticos:* Estos ejercicios los resuelve siempre el alumno (normalmente en pequeños grupos), se discute entre grupos y son el apoyo para fijar la comprensión de los conceptos teóricos expuestos. **3:***Sesiones de laboratorio:* consisten en análisis por simulación en PSCAD para los estudios de redes junto con alguna prueba en el laboratorio de protecciones, y por FEM para el estudio del comportamiento dieléctrico del aislamiento que se contrastan con medidas

realizadas en el laboratorio de AT. **4:***La realización de un trabajo de asignatura:* tendrá un enfoque de introducción a la investigación. En este trabajo, los alumnos deberán estudiar y analizar nueva documentación sobre un tema concreto asignado por el profesor y obtener y presentar sus propias conclusiones en un aspecto concreto de la asignatura, con mayor profundidad.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las sesiones de teoría y ejercicios prácticos se realizarán en el aula de clases. Las sesiones de simulación se realizarán en el Dpto. de Ingeniería Eléctrica (sala de informática planta 0) y las de laboratorio en el laboratorio de AT y en el de protecciones (planta 0). La programación dependerá de la evolución de las sesiones de teoría y ejercicios prácticos.

Práctica "Estudio de red I: Descarga de un rayo en una línea de transporte"

Práctica "Estudio de red II: Protección de un SEP frente a descargas atmosféricas"

Práctica "Análisis de una incidencia real a partir del oscilo de una protección digital"

Práctica "Ensayo de una protección de distancia"

Práctica "Análisis, modelado y simulación de una red de distribución inteligente"

Práctica "Simulación por FEM de un aislador y obtención de la tensión de ruptura"

Práctica "Ensayo de un aislador y obtención de la tensión de ruptura en laboratorio de AT"

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada