

Máster en Energías Renovables y Eficiencia Energética

66339 - Protección y control de sistemas eléctricos con fuentes renovables

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- **Miguel García Gracia** mggracia@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se trata de una asignatura de carácter técnico. Para cursarla con aprovechamiento, son necesarios los siguientes prerequisitos: Comprensión y manejo de teoría de circuitos y conceptos básicos de máquinas eléctricas.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Asignatura de segundo cuatrimestre.

Respecto a fechas sobre comienzo de curso y convocatorias de examen, consultar
https://eina.unizar.es/estudios/index.php?option=com_content&view=article&id=85&catid=79

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Saber realizar estudios de coordinación de aislamiento en sistemas eléctricos
- 2:** Comprender el funcionamiento de las protecciones en un sistema eléctrico y ser capaz de determinar su configuración adecuada en sistemas eléctricos simples
- 3:** Conocimientos para la interpretación de incidencias en las protecciones de un sistema eléctrico con fuentes renovables
- 4:** Comprender cómo funciona el control de tensión y frecuencia en sistemas eléctricos con fuentes renovables

5: Conocimientos de las condiciones de estabilidad de redes eléctricas

6:

Adquirir conocimientos básicos de transporte de energía mediante HVDC y su tecnología asociada

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura Protección y control de sistemas eléctricos con fuentes renovables 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.
- Protección diferencial.
- Protección de distancia. Algoritmos de la protección de distancia.
- Criterios de ajuste de compañías eléctricas.
- Análisis de incidencias a partir del oscilograma de un relé digital: análisis de casos reales.

IV. Control de tensión y frecuencia en sistemas eléctricos con fuentes de energía renovable

- Control de frecuencia en un SEP.
- Control de tensión en un SEP.
- Conceptos de estabilidad.

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 prerequisito de ninguna de las del máster, pero se relaciona de forma especial con

- Simulación avanzada de sistemas eléctricos
- Generación distribuida, redes inteligentes y movilidad eléctrica
- Calidad de la energía y conexión a red

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

1: Competencias específicas

CE1: Determinar la eficiencia energética de equipos y sistemas eléctricos (incluyendo transporte y distribución) y de los procesos en los que intervienen, aplicando las normativas apropiadas para su determinación: diseño de ensayos, instrumentación y realización de los cálculos necesarios.

CE5: Conocer las tecnologías más importantes para la utilización de los principales recursos energéticos renovables: energía solar, eólica y biomasa. Ser capaz de realizar dimensionamiento, selección y prediseño de dichas instalaciones.

2: Competencias generales

CG1: Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

CG2: Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

CG3: Es capaz de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

CG4: Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

CG5: Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética.

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:

Opción 1: (Evaluación global)

Como regla general para los alumnos que sigan la asignatura de forma independiente al desarrollo de las clases o no deseen participar en las actividades propuestas, la Nota de la asignatura es la obtenida en las pruebas de las convocatorias oficiales que consistirán en:

Prueba final, escrita, individual, con varios ejercicios de aplicación o preguntas cortas con las que el estudiante debe demostrar su competencia en los resultados de aprendizaje.

2:

Opción 2: (Evaluación continua)

Evaluación continua del seguimiento del curso a partir de las actividades y ejercicios propuestos en clase:

1. El estudiante deberá realizar un trabajo práctico de los que se le propongan durante el desarrollo de la asignatura.
2. La evaluación de la asignatura se compondrá del siguiente modo:

30 % evaluación del trabajo del estudiante en clase + 70 % evaluación del trabajo práctico

El trabajo en clase de los estudiantes se evaluará mediante la revisión de la carpeta y mediante las pruebas cortas en clase que el profesor considere oportunas.

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: La realización de un trabajo técnico de asignatura y de actividades de aprendizaje programadas.

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 tecnológicos, 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 para los estudios de redes junto con alguna prueba en el laboratorio de protecciones.
- 4:** La realización de un trabajo de asignatura: tendrá un enfoque de ingeniería de desarrollo tecnológico. 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 digital"

Práctica "Desarrollo y análisis del control en una planta generadora"

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada