

Curso Académico: 2022/23

66376 - Power quality in Electric Power Systems with renewable generation

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 66376 - Power quality in Electric Power Systems with renewable generation

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 636 - Máster Universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética

Créditos: 3.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

- Seleccionar los sensores y dispositivos más adecuadas para la realización de medidas y ensayos eléctricos
- Comprender la fenomenología de la calidad de suministro eléctrico, sus parámetros básicos y la normativa vigente
- Analizar críticamente resultados de medidas de calidad de suministro eléctrico interpretando de forma correcta si la instalación en la que se han llevado a cabo cumple los requisitos dados por la normativa vigente y aportando posibles soluciones a los problemas encontrados
- Planificar una medida de calidad de suministro eléctrico seleccionando la instrumentación adecuada así como el punto (o los puntos) de medida en función de información previa de la instalación a estudiar
- Conocer, en base a los conceptos de calidad de red, cual debe ser la respuesta ante perturbaciones de una red eléctrica
- Conocer los diferentes Grid Codes internacionales y, especialmente, los procedimientos de operación nacionales (PO12.3 y PO12.2) que regulan la conexión de EERR a la red

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante

Meta 7.1. De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles fiables y modernos

Meta 7.2. De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovables en el conjunto de fuentes energéticas

Meta 7.3. De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética

Objetivo 9: Industria Innovación e infraestructura

Meta 9.5. Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo

Objetivo 13: Acción por el clima

Meta 13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El sector eléctrico está sufriendo una transformación motivada por los problemas del sistema centralizado actual y la aparición de nuevas tecnologías asociadas a los sistemas de generación renovable distribuida, a los sistemas de almacenamiento, a las configuraciones de electrónica de potencia y a las tecnologías de comunicación. El proceso de descarbonización está acelerando la aparición de todos estos problemas. En las asignaturas previas los alumnos han estudiado diversas fuentes de Energías Renovables, las características de las redes eléctricas tradicionales y los convertidores de potencia. En esta asignatura se estudian los problemas de la calidad de suministro eléctrico que pueden originarse debido a los sistemas de electrónica de potencia así como los requisitos que deben cumplir estas nuevas fuentes de Energías Renovables para su integración en la red eléctrica.

La asignatura es eminentemente técnica y de carácter finalista, no siendo prerrequisito de ninguna otra asignatura del máster.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

El alumno debe tener conocimientos de electricidad y redes eléctricas así como diversos conocimientos transversales. En particular, son importantes los siguientes:

- Conocimientos avanzados de circuitos, máquinas y redes eléctricas.
- Conocimientos básicos de sistemas de control basados en electrónica de potencia.
- Capacidad para realizar búsquedas autónomas de información técnica y científica.
- Conocimiento suficiente de inglés para lectura de documentación.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

En esta asignatura se desarrollan las siguientes competencias:

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB7.- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8.- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

COMPETENCIAS GENERALES

CG2.- Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos en relación con las energías renovables.

CG4.- Seguir la evolución tecnológica de las energías renovables y tener conocimiento prospectivo de esta evolución.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1.- Utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación.

CE8.- Describir las redes inteligentes asociadas a la gestión y distribución energética.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Es capaz de seleccionar los sensores y dispositivos más adecuados para la realización de medidas y

- ensayos eléctricos
- Es capaz de describir la fenomenología de la calidad de suministro eléctrico, sus parámetros básicos y la normativa vigente
- Tiene capacidad de analizar críticamente resultados de medidas de calidad de suministro eléctrico interpretando de forma correcta si la instalación en la que se han llevado a cabo cumple los requisitos dados por la normativa vigente y aportando posibles soluciones a los problemas encontrados
- Puede planificar una medida de calidad de suministro eléctrico seleccionando la instrumentación adecuada así como el punto (o los puntos) de medida en función de información previa de la instalación a estudiar
- Conoce, en base a los conceptos de calidad de red, cual debe ser la respuesta ante perturbaciones de una red eléctrica
- Conoce los diferentes Grid Codes internacionales y, especialmente, los procedimientos de operación nacionales (PO12.3 y PO12.2) que regulan la conexión de EERR a la red

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

El conocimiento tanto de los problemas de la calidad de la energía como de los requisitos para la integración en red de nuevas fuentes de generación, resulta de crucial importancia para un experto en sistemas eléctricos con fuentes renovables. La planificación de nuevas centrales de generación, parques eólicos, solar fotovoltaicas, biomasa, etc., requiere de conocimientos sobre sus posibles consecuencias en los sistemas ya en operación y sobre los usuarios de la red. Asimismo, resulta fundamental tener conocimiento de los requisitos necesarios para la integración en red de dichas nuevas centrales, dado que es un paso previo fundamental para su puesta en operación.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

Trabajo de asignatura (20%)

Realización de un trabajo de iniciación a la investigación sobre temas acordados con los profesores utilizando bibliografía especializada. Entrega de memoria y presentación ante los compañeros. La evaluación de los trabajos se realizará en la última quincena lectiva. Los trabajos se realizarán de forma individual.

Se evaluará la presentación en clase de los trabajos y la memoria escrita. Se valorará: demostrar comprensión de la materia, relaciones entre conceptos, ampliación de los conceptos presentados en clase, presentar un esquema de trabajo coherente (introducción, desarrollo y conclusiones), adecuada referencia del trabajo de otros, claridad de la presentación oral, respuesta adecuada a las preguntas y corrección de la memoria.

Prácticas (40%)

Se realizarán prácticas de laboratorio y/o simulación por ordenador

Los alumnos deberán ser capaces de realizar el trabajo de prácticas a partir de un breve guión que les entregarán los profesores. Con dicho guión y el material proporcionado, los alumnos realizarán las prácticas en el laboratorio y elaborarán una memoria que entregarán al profesor para su evaluación.

Examen final (40%)

Al final del curso se realizará un examen final de la asignatura donde se evaluarán los conocimientos adquiridos por el alumno. Consistirá en cuestiones cortas teórico prácticas de la materia impartida durante el curso.

Opciones de evaluación

La evaluación se podrá realizar por cada estudiante, de modo progresivo por la evaluación de los informes de las prácticas, que tendrán un peso total del 40%. Por la realización de un trabajo de asignatura sobre un tema relacionado con la misma, acordado con el profesor y defendido públicamente, cuyo valor es el 20% y por la realización de un examen de teoría cuyo valor es del 40%.

El estudiante que no opte por el procedimiento descrito anteriormente o no supere estas pruebas durante el periodo docente tendrá derecho a realizar una prueba global de la asignatura en el periodo de exámenes establecido por el centro.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El desarrollo de la asignatura tendrá tanto sesiones de teoría como sesiones prácticas.

Las sesiones de teoría se basarán en la metodología de lección magistral donde se explican los conceptos básicos de la asignatura y se realizarán ejercicios prácticos cortos siempre bajo la guía del profesor.

Se realizarán también sesiones prácticas donde se plasmarán los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría. Estas sesiones prácticas podrán estar basadas en la resolución de problemas o análisis de casos o bien en prácticas de laboratorio.

Los trabajos de asignatura podrán ser de distintos tipos:

- Trabajos de introducción a la investigación donde los alumnos deberán estudiar y analizar nueva documentación sobre un tema concreto asignado por el profesor y presentar sus propias conclusiones en aspectos concretos de la asignatura.
- Trabajos de ampliación de los conceptos de la asignatura que por motivos de tiempo no pueden considerarse en el periodo docente de la misma.

Resolución de casos prácticos donde el alumno deberá plasmar su criterio y obtener conclusiones propias.

4.2. Actividades de aprendizaje

Con objeto de que los alumnos alcancen los resultados de aprendizaje descritos anteriormente y adquieran las competencias diseñadas para esta asignatura, se proponen las siguientes actividades formativas:

- A01. Clase magistral (12 horas): exposición de contenidos por parte del profesorado o de expertos externos a todos los alumnos de la asignatura.
- A02. Resolución de problemas y casos (15 horas): realización de ejercicios prácticos con todos los alumnos de la asignatura.
- A03. Prácticas de laboratorio (8 horas): realización de ejercicios prácticos en grupos reducidos de alumnos de la asignatura.
- A06. Trabajos docentes (12 horas).
- A07. Estudio (25 horas).
- A08. Pruebas de evaluación (3 horas).

Las horas indicadas son de carácter orientativo y serán ajustadas dependiendo del calendario académico del curso.

A principio de curso se informará del calendario de sesiones prácticas, que se fijará según el avance del programa y la disponibilidad de laboratorios y salas informáticas.

4.3. Programa

El programa de la asignatura tendrá los siguientes contenidos:

1. Introducción, clasificación y tipos de sensores
2. Transformadores de medida
3. Medida de corriente
4. Introducción a la calidad de suministro
5. Variaciones de frecuencia
6. Huecos de tensión e interrupciones cortas
7. Fluctuaciones de tensión y flicker
8. Armónicos
9. Análisis de armónicos
10. Monitorización de la calidad de suministro
11. Conexión a red de fuentes renovables

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

La asignatura se imparte en el cuatrimestre de primavera con tres horas por semana, en las que se alternarán las sesiones de teoría y prácticas.

Al comienzo del cuatrimestre, los profesores informarán de la planificación de las actividades docentes, las fechas clave de entrega de ejercicios y de la prueba final de evaluación de la asignatura.