

## **66376 - Power quality in Electric Power Systems with renewable generation**

### **Información del Plan Docente**

**Año académico:** 2023/24

**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 de la asignatura**

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.

Los objetivos de la asignatura son los siguientes:

- 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, en particular contribuirán al logro de las metas 7.1, 7.2 y 7.3 del objetivo 7, la 9.5 del objetivo 9 y la 13.3 del objetivo 3.

### **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.

### 3. Programa de la asignatura

El programa de la asignatura tendrá los siguientes contenidos:

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

### 4. Actividades académicas

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.

### 5. Sistema de evaluación

#### **La evaluación constará de las siguientes partes:**

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.

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.

En la convocatoria extraordinaria, la evaluación se llevará a cabo mediante una prueba global realizada en el periodo establecido a tal efecto.