Guía docente
820753 - QSIRX - Calidad de Potencia

Última modificación: 17/06/2026

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona
Unidad que imparte: 709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2014). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN SISTEMAS Y ACCIONAMIENTOS ELÉCTRICOS (Plan 2021). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2022). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES (Plan 2025). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL (Plan 2025). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Joan Montañá Puig
Juan José Mesas García
Jesús Alberto López Trujillo

Otros: Juan José Mesas García
Jesús Alberto López Trujillo

CAPACIDADES PREVIAS

- Electrotecnia básica.
- Conocimientos de teoría de circuitos.
- Conocimientos básicos de series de Fourier.
- Conocimientos de sistemas electricos de potencia.

REQUISITOS

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEMT-1. Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como fuente de energía hasta su uso como servicio energético. Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.
CEMT-4. Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.
CEMT-6. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo eléctrico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones eléctricas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía eléctrica.
CEMT-7. Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.
- Clases participativas (PART): resolución colectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de manera individual o en grupos reducidos.
- Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor.
- Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.
- Proyecto o trabajo de mayor alacance (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento de este y los resultados y conclusiones.
- Actividades de Evaluación (EV).

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Conocer los efectos que producen los diferentes tipos de perturbaciones y sus técnicas de mitigación.
- Comprender el origen de los armónicos, valorar sus efectos así como plantear soluciones.
- Entender el origen, la magnitud y los efectos de las perturbaciones transitorias. Estudio de la mitigación..
- Conocer las características de calidad de la tensión suministrada. Estudio de las variaciones de tensión y frecuencia.
- Identificar las causas, modelar y comprender los efectos de las interrupciones y los cortes de suministro así como los huecos de tensión.
- Conocer el marco normativo referente a la calidad de suministro y compatibilidad electromagnética especialmente en la generación con energías renovables.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	24.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo pequeño	15,0	12.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

1. Introducción

Descripción:
En este módulo se introducirán los conceptos de calidad de suministro en sistemas eléctricos, compatibilidad electromagnética, clasificación general de las perturbaciones y normativas relacionadas. Se hará hincapié en los sistemas con fuentes de energía renovables.

Temas:
1.1 Conceptos de calidad de suministro.
1.2 Tipos de perturbaciones en los sistemas eléctricos.
1.3 Origen y clasificación de las perturbaciones desde la compatibilidad electromagnética.
1.4 Efectos de la integración de fuentes de energía renovable en la red.
1.5 Marco normativo actual.

Objetivos específicos:
- Conocer los conceptos relacionados con la calidad de suministro.
-Conocer los tipos y origen de las perturbaciones que afectan a la calidad de suministro.
-Caracterizar las perturbaciones.
-Conocer el ámbito normativo actual.

Actividades vinculadas:
Actividad 1
Actividad 2

Dedicación: 13h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 10h

2. Perturbaciones periódicas

Descripción:
En el segundo módulo de la asignatura se tratan las perturbaciones periódicas. Se estudiarán los orígenes de los armónicos y los sus efectos en la calidad de suministro y consumo eléctrico. Se presentarán técnicas de identificación y de mitigación. Se realizará especial hincapié en los casos con fuentes de energía renovable integradas en la red.

Objetivos específicos:
- Identificar el origen de los armónicos.
- Modelar sistemas con armónicos y evaluar los efectos en la calidad.
- Conocer las técnicas de mitigación.

Actividades vinculadas:
Actividad 1
Actividad 2
Actividad 5

Dedicación: 39h 30m
Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Actividades dirigidas: 5h
Aprendizaje autónomo: 25h

3. Perturbaciones no periodicas

Descripción:
El tercer módulo de la asignatura se dedica a las perturbaciones no periódicas. Se tratarán en primer lugar las sobretensiones temporales y transitorias. De las sobretensiones transitorias se realizará especial hincapié en las de origen atmosférico y especialmente en los sistemas de generación eólica. En segundo lugar se estudiarán las variaciones de tensión y frecuencia. Finalmente se tratarán los cortes y huecos de tensión. Se describirán los efectos de la integración de fuentes de energía de origen renovable en la red.

Objetivos específicos:
- Entender el origen, la magnitud y los efectos de las perturbaciones transitorias. Estudio de su mitigación.
- Conocer las características de la calidad de la tensión suministrada. Estudio de las variaciones de tensión y frecuencia.
- Identificar las causas, modelar y comprender los efectos de las interrupciones y los cortes de suministro así como los huecos de tensión.

Actividades vinculadas:
Actividad 1
Actividad 3
Actividad 4
Actividad 5

Dedicación: 72h 30m
Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 10h
Actividades dirigidas: 10h
Aprendizaje autónomo: 45h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

- Prueba esctrita de evaluación (Actividad 5): 50 %
- Trabajos y ejercicios (Activitat 1): 25 %
- Prácticas (Activitats 2, 3 i 4): 25 %

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Se especificarán en Atenea.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Bollen, Math H.J. Understanding power quality problems : voltage sags and interruptions. New York: IEEE Press, 1999. ISBN 0780347137.
- Dugan, Roger C. Electrical power systems quality [en línea]. 3a ed. New York: McGraw-Hill, 2012 [Consulta: 10/11/2025]. Disponible a: https://www-accessengineeringlibrary-com.recursos.biblioteca.upc.edu/content/book/9780071761550. ISBN 9780071761550.
- Moreno Muñoz, A. Power quality : mitigation technologies in a distributed environment [en línea]. London: Springer, cop. 2007 [Consulta: 01/09/2022]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-84628-772-5. ISBN 9781846287718.
- Arrillaga, J.; Watson, N. R. Power system harmonics [en línea]. 2nd ed. West Sussex, England: J. Wiley & Sons, cop. 2003 [Consulta: 31/05/2019]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=189878. ISBN 0470851295.

Complementaria:
- UNE-EN 50160: Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución. AENOR,
- UNE-EN 61000 Compatibilidad electromagnética (CEM). AENOR,
- IEEE Standard 1410 : guide for improving the lightning performance of electric power overhead distribution lines [en línea]. IEEEE, 2011 [Consulta: 11/06/2026]. Disponible a: http://ieeexplore.ieee.org/document/5706451/. ISBN 9780738164878.
- IEEE Standard 1250 : guide for service to equipment sensitive to momentary voltage distrurbances [en línea]. IEEE, 1995 [Consulta: 11/06/2026]. Disponible a: http://ieeexplore.ieee.org/document/467536/?reload=true. ISBN 9780738103839.
- IEEE Standard 1159: Recommended practices for monitoring electric power quality, [en línea]. IEEE, 1995 [Consulta: 11/06/2026]. Disponible a: http://ieeexplore.ieee.org.recursos.biblioteca.upc.edu/document/475495/.
- IEEE Standard 519: Recommended practices and requierements for harmonic control in electrical power systems [en línea]. IEEE, 2014Disponible a: https://ieeexplore.ieee.org/document/6826459. ISBN 9780738190051.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. "Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial". Boletín Oficial del Estado [en línea]. «BOE» núm. 126, de 26/05/2007 [Consulta: 11/07/2025]. Disponible a: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-10556.