



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUÍA DOCENTE

CURSO 2025-26

GRADO EN INGENIERIA DE ENERGIAS RENOVABLES Y TECNOLOGIAS DEL HIDROGENO

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

CALIDAD DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

Denominación en Inglés:

Electric Power Quality

Código:

Tipo Docencia:

Carácter:

606725309

Presencial

Optativa

Horas:

Totales

Presenciales

No Presenciales

Trabajo Estimado

150

60

90

Créditos:

Grupos Grandes

Grupos Reducidos

Aula estándar

Laboratorio

Prácticas de campo

Aula de informática

4.5

0

1.5

0

0

Departamentos:

Áreas de Conocimiento:

ING.ELECT. Y TERMICA, DE DISEÑO Y PROY.

INGENIERIA ELECTRICA

Curso:

Cuatrimestre

4º - Cuarto

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Maria Reyes Sanchez Herrera	reyes.sanchez@dfaie.uhu.es	959 217 589
Maria Jose Diaz Diaz	mariajose.diaz@die.uhu.es	*** **

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Horarios de tutorías:

María Reyes Sánchez Herrera: Lunes y Martes de 11:30 a 13:30 horas y Viernes de 9:30 a 11:30 horas.

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

Calidad del suministro eléctrico.

Normativas. Análisis armónico de un sistema eléctrico.

Compensación de sistemas distorsionados y desequilibrados.

Filtros activos de potencia

1.2 Breve descripción (en Inglés):

Electrical supply quality.

Regulation.

Harmonic analysis in electrical systems.

Distorted and unbalanced systems compensation.

Active filter power.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

Se trata de una asignatura optativa con la que el alumno tiene la posibilidad de adquirir una formación útil en un tema de importancia creciente en la industria como es la calidad del suministro eléctrico y, en concreto, la calidad de la onda, la forma de cuantificarla y distintas formas de mejorarla.

2.2 Recomendaciones

No son necesarios conocimientos adicionales a los adquiridos en las distintas asignaturas de la Titulación.

3. Resultado del aprendizaje: competencias, conocimientos y habilidades o destrezas

3.1 Competencias:

COM25: Planificar y gestionar recursos energéticos incluida la biomasa, integrar la optimización y

la inteligencia computacional en la ingeniería energética, asesorar acerca de riesgos laborales, diseñar sistemas mecánicos, acondicionadores de potencia y sistemas de frío y calor industrial, evaluar el impacto ambiental de instalaciones eléctricas, evaluar la calidad del suministro eléctrico, evaluar la eficiencia energética y elaborar y analizar mediciones topográficas.

3.2 Conocimientos o contenidos:

-

3.3 Destrezas o habilidades:

-

4. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

4.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

4.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Evaluaciones y Exámenes.

4.3 Desarrollo y Justificación:

La metodología de trabajo la clasificamos en cuatro apartados diferentes, los cuales tendrán que ser evaluados por el profesor.

1. El aprendizaje en grupo con el profesor (COM25). Utilizaremos el modelo de lección magistral sobre todo en las clases teóricas, dado que este modelo ofrece la posibilidad al profesor de incidir en lo más importante de cada tema, dominar el tiempo de exposición, y presentar una determinada forma de trabajar y estudiar la asignatura. También se utilizará el modelo participativo en algunos temas teóricos y sobre todo en las clases prácticas, en las que pretendemos primar la comunicación entre los estudiantes y entre los estudiantes y el profesor. En este sentido, en las

clases de teoría se realizarán sesiones de resolución y entrega de problemas y/o se propondrá la realización de cuestionarios teórico/prácticos que se tendrán en cuenta en la evaluación de la asignatura.

2. El estudio individual (COM25). Se trata de dirigir al estudiante en actividades orientadas al aprendizaje. El modelo a aplicar es el investigador de forma que la actividad del estudiante se centra en la investigación, localización, análisis, manipulación, elaboración y retorno de la información.

3. La Tutoría (COM25). Las tutorías se entenderán como método individualizado del seguimiento de aprendizaje y de desarrollo de las capacidades a adquirir por el estudiante. En las tutorías se tratará de resolver las dudas planteadas por los alumnos sobre las clases teóricas/prácticas o sobre las relaciones de problemas que los alumnos deban realizar.

4. El trabajo en grupo con los compañeros (COM25). La realización de trabajos en teoría y en prácticas tiene como finalidad, además de motivar al estudiante en la actividad de investigación, análisis e interiorización de la información, el fomentar las relaciones personales al trabajar con otra gente. En concreto en las clases prácticas los alumnos trabajarán en grupos pequeños (de dos o tres personas) sobre sistemas reales en los que se tomarán las medidas necesarias para obtener conclusiones que se analizarán en la misma clase. El alumno realizará y entregará memorias de prácticas que ayudará al profesor a comprobar los conocimientos y las competencias que ha adquirido.

5. Temario Desarrollado

TEMA 1. INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

1. Introducción. 2. Normativa sobre calidad de la onda eléctrica. 3. Legislación española sobre calidad del suministro eléctrico. 4. Continuidad del suministro eléctrico: índices de medida.

TEMA 2. DEFECTOS EN LA CALIDAD DE LA ONDA DE TENSIÓN.

1. Introducción. 2. Variaciones de frecuencia. 3. Variaciones lentas de tensión. 4. Fluctuaciones de tensión y Flicker. 5. Huecos de tensión y cortes breves. 6. Impulsos de tensión. 7. Desequilibrios de tensión. 8. Armónicos.

TEMA 3. ANÁLISIS ARMÓNICO DE UNA INSTALACIÓN. ÍNDICES DE NUEVA GENERACIÓN.

1. Introducción. 2. Desarrollo en serie de Fourier de una forma de onda periódica. 3. Modelo de una carga no lineal. 4. Flujo de potencias en presencia de cargas no lineales. 5. El reparto de la responsabilidad en la distorsión y el desequilibrio del sistema.

TEMA 4. COMPENSACIÓN EN SISTEMAS DISTORSIONADOS.

1. Introducción. 2. Filtros pasivos de armónicos. 3. Filtros activos de potencia paralelo. 4 Filtros activos serie. 5. Filtros híbridos.

6. Bibliografía

6.1 Bibliografía básica:

Armónicos en Sistemas de potencia. J. Arrillaga y L. I. Eguíluz. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria, 1994.

La calidad de la energía en los sistemas eléctricos. Gilberto Enríquez Harper. Limusa, 2006.

Power quality. Sankaran, C. CRC Press, 2002.

Electrical Power Systems Quality. Roger C. Dugan, Mark F. McGranaghan, Surya Santoso and H. Wayne Beaty. Ed. McGraw-Hill, 2002.

Voltage quality in electrical power systems. J. Schlabbach, D. Blume and T. Stephanblome. Ed. Institution of Electrical Engineers, 2001.

Energy Flow and Power Factor in Nonsinusoidal Circuits. W. Shepherd, P. Zand. Cambridge University Press, 1979.

Power Systems Harmonics. George J. Wakileh. Ed. Springer, 2001.

Power System Quality Assessment. J. Arrillaga, N.R. Watson and S. Chen. Ed. Wiley, 2000.

Simulación de Sistemas Eléctricos. M^{ra} Inmaculada Zamora et al. Ed. Pearson Prentice Hall, 2005.

Sector Eléctrico: autorizaciones administrativas del Estado y Comunidades Autónomas, acometidas eléctricas, calidad del servicio. `ángel Lagunas Marques. Ed. Creaciones SL, 2006.

European Standard UNE-EN 50160, Características de la tensión suministrada por las redes generales de distribución. AENOR 2001.

European Standard UNE-EN 61000-3-2, CEM parte 3-2: límites para las emisiones de corriente armónica equipos con corriente de entrada menor o igual a 16 A por fase. AENOR 2001.

ANSI/IEEE Standard 100-1988, IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronics Terms (Fourth Edition). The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc., New York, NY, 1988. IEEE Standard 1459-2000.

IEEE Trial-Use Standard Definitions for the Measurement of Electric Power Quantities under Sinusoidal, Nonsinusoidal, Balanced or Unbalanced Conditions. January 2000. IEEE Standard 1531-2003, IEEE Guide for Application and Specification of Harmonic Filters. November 2003.

6.2 Bibliografía complementaria:

7. Sistemas y criterios de evaluación

7.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas.
- Defensa de Prácticas.
- Examen de Prácticas.
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos.
- Seguimiento Individual del Estudiante.

7.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

7.2.1 Convocatoria I:

El examen final de la asignatura supondrá un 30% de la nota de la asignatura. En este examen se evaluarán las competencias COM25.

La parte práctica de la asignatura será evaluada con un peso del 30% en la nota final de la asignatura (10% seguimiento/defensa de las prácticas y 20% examen/revisión de memorias). En las mismas se evaluarán las competencias COM25.

El 40% restante se obtendrá mediante la realización de un trabajo, acordado con el profesor, que podrá ser realizado de forma individual o en pequeños grupos (2 o 3 personas). Las competencias a evaluar en el mismo son COM25.

7.2.2 Convocatoria II:

Una única prueba con las siguientes partes: 1.- Una prueba de preguntas sobre cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura (3 puntos, 30%). 2.- Una prueba de resolución de problemas relacionados con el temario de la asignatura (5 puntos, 50%). 2.- Una prueba práctica sobre el temario impartido en la asignatura (2 puntos, 20%).

7.2.3 Convocatoria III:

Una única prueba con las siguientes partes: 1.- Una prueba de preguntas sobre cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura (3 puntos, 30%). 2.- Una prueba de resolución de problemas relacionados con el temario de la asignatura (5 puntos, 50%). 2.- Una prueba práctica sobre el temario impartido en la asignatura (2 puntos, 20%).

7.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Una única prueba con las siguientes partes: 1.- Una prueba de preguntas sobre cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura (3 puntos, 30%). 2.- Una prueba de resolución de problemas relacionados con el temario de la asignatura (5 puntos, 50%). 2.- Una prueba práctica

sobre el temario impartido en la asignatura (2 puntos, 20%).

7.3 Evaluación única final:

7.3.1 Convocatoria I:

Una única prueba con las siguientes partes: 1.- Una prueba de preguntas sobre cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura (3 puntos, 30%). 2.- Una prueba de resolución de problemas relacionados con el temario de la asignatura (5 puntos, 50%). 2.- Una prueba práctica sobre el temario impartido en la asignatura (2 puntos, 20%).

7.3.2 Convocatoria II:

Una única prueba con las siguientes partes: 1.- Una prueba de preguntas sobre cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura (3 puntos, 30%). 2.- Una prueba de resolución de problemas relacionados con el temario de la asignatura (5 puntos, 50%). 2.- Una prueba práctica sobre el temario impartido en la asignatura (2 puntos, 20%).

7.3.3 Convocatoria III:

Una única prueba con las siguientes partes: 1.- Una prueba de preguntas sobre cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura (3 puntos, 30%). 2.- Una prueba de resolución de problemas relacionados con el temario de la asignatura (5 puntos, 50%). 2.- Una prueba práctica sobre el temario impartido en la asignatura (2 puntos, 20%).

7.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Una única prueba con las siguientes partes: 1.- Una prueba de preguntas sobre cuestiones teóricas relacionadas con el temario de la asignatura (3 puntos, 30%). 2.- Una prueba de resolución de problemas relacionados con el temario de la asignatura (5 puntos, 50%). 2.- Una prueba práctica sobre el temario impartido en la asignatura (2 puntos, 20%).

Esta guía no incluye organización docente semanal orientativa