



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUÍA DOCENTE

CURSO 2025-26

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES

Denominación en Inglés:

Renewable Energy Integration in Smart Grids

Código:

1140321

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Optativa

Horas:

Totales

Presenciales

No Presenciales

Trabajo Estimado

125

50

75

Créditos:

Grupos Grandes

Grupos Reducidos

Aula estándar

Laboratorio

Prácticas de campo

Aula de informática

3.75

0

0.75

0.5

0

Departamentos:

Áreas de Conocimiento:

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

INGENIERIA ELECTRICA

Curso:

Cuatrimestre

2º - Segundo

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Francisco Javier Ruiz Rodriguez	javier.ruiz@die.uhu.es	959 217 464
Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)		
Francisco Javier Ruiz Rodríguez: Despacho ETP342		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

Generación distribuida y energías renovables. Equipos de conexión a la red de sistemas de GD. Micro redes, gestión y calidad de la potencia. Smart grids.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

Distributed generation (DG) and renewable energies. Grid connection devices. Electrical Power Quality. Smart grids.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

Una vez adquiridos los principios generales de los sistemas eléctricos de potencia y las tecnologías de generación, esta asignatura permite una intensificación en esos campos.

2.2 Recomendaciones

Haber cursado la asignatura Tecnología Eléctrica.

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

3.1 Competencias:

COM02: 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

COM07: Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

COM09: Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

COM13: Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

COM15: Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando 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 campo de estudio.

COM17: Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

3.2 Conocimientos o contenidos:

C22: Generación distribuida y energías renovables. Equipos de conexión a la red de sistemas de GD. Micro redes, gestión y calidad de la potencia. Smart grids.

3.3 Destrezas o habilidades:

HD22: Sabe calcular y diseñar equipos eléctricos utilizados en los sistemas de energías renovables. Conoce las implicaciones de la conexión de la generación distribuida a la red eléctrica desde el punto de vista de la gestión y la calidad. Conoce las diferentes configuraciones de micro redes y smart grids

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
- Sesiones de Campo de aproximación a la realidad Industrial
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas,...
- Actividades de Evaluación y Autoevaluación
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

4.2 Metodologías Docentes:

- MD1 Clase Magistral Participativa
- MD2 Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos
- MD3 Desarrollo de Prácticas de Campo en grupos reducidos
- MD4 Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos
- MD5 Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes

4.3 Desarrollo y Justificación:

Las clases teóricas se irán desarrollando en el aula, intercalando problemas entre las explicaciones cuando se estime oportuno (COM07, COM02). Las clases prácticas se realizarán, según el caso, en los laboratorios de Ingeniería Eléctrica y en las aulas de informática del campus (COM15). En las prácticas de campo se realizarán visitas técnicas a empresas del sector (COM13). Las actividades académicamente dirigidas (AADs) tendrán una parte presencial donde el profesor guiará la actividad y se completarán de forma autónoma por el alumno (COM09). En todo caso, los alumnos podrán trabajar en grupos pequeños durante las sesiones dedicadas a prácticas y actividades académicamente dirigidas (COM17). En las tutorías se tratará de resolver las dudas planteadas por los alumnos sobre las clases teóricas/ prácticas.

Nota: Es obligatorio seguir las normas de seguridad durante las clases prácticas en laboratorios.

5. Temario Desarrollado

Tema 1. Estructura clásica de generación.

- Introducción.
- Estructura clásica del sistema eléctrico español: Despacho económico.
- Estructura actual del mercado eléctrico: Operación del sistema.
- Fuentes no renovables y renovables.
- El flujo de cargas convencional.

Tema 2. Generación distribuida y energías renovables

- Introducción.
- Definición de generación distribuida.
- Tecnologías aplicadas a generación distribuida.
- Ventajas e inconvenientes de la generación distribuida.
- El flujo de cargas radial.

Tema 3: Impacto en la operación y explotación del sistema

- Introducción.
- Influencia de la GD en la calidad de servicio.
- Impacto de la generación distribuida en la potencia de cortocircuito.
- Impacto de la generación distribuida en la estabilidad transitoria del sistema.
- Influencia de la GD en los servicios complementarios.

Tema 4. Análisis de incertidumbre en sistemas eléctricos.

- Introducción.
- El flujo de cargas probabilista.
- Modelado de cargas.
- Modelado de generadores.

- Optimización.

Tema 5. Microrredes y Smart Grids.

- Introducción.
- Arquitectura de diseño.
- Control de la microrred.
- Comunicaciones en el microrred.
- Demostraciones de microrredes eléctricas.

6. Bibliografía

6.1 Bibliografía básica:

- Distributed generation. N. Jenkins, J.B. Ekanayake and G. Strbac, IET Renewable energy series, London, 2010.
- Renewable and Efficient Electric Power Systems. Gilbert M. John Wiley & Sons, Incorporated.
- Integration of distributed generation in the power system / Math Bollen and Fainan Hassan. John Wiley & Sons,, Hoboken (New Jersey), 2011.
- Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis. James Momoh. Editorial: John Wiley & Sons, 2012.
- Design of Smart Power Grid Renewable Energy Systems, Ali Keyhani, IEEE, Ed. Wiley, 2012.
- Probability Concepts in Electric Power Systems. George J. Anders. Wiley, 25 ene 1990.

6.2 Bibliografía complementaria:

- Generación eléctrica distribuida. Alvarez Tejedor, Tomás. Fundación Gas Natural Masters.
- Simulación de sistemas eléctricos. I. Zamora et al., Pearson-Prentice Hall, 2005.
- Power system analysis and design. J. Duncan Glover, Mulukutla S. Sarma, Thomas J. Overbye. Cengage Learning, Stamford, CT, 2012.
- Electrónica de potencia:componentes, topologías y equipos / Salvador Martínez García, Juan Andrés Gualda Gil. Thomson, Madrid : (2006) 84-9732-397-1
- Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables / José Antonio Carta González ... [et al.]. UNED, Madrid, 2009.

7. Sistemas y criterios de evaluación

7.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Defensa de Prácticas
- Examen de Prácticas
- Seguimiento Individual del Estudiante

7.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

7.2.1 Convocatoria I:

Evaluación continua:

- Examen de teoría/problemas (60 %): a lo largo del cuatrimestre se propondrán 4 problemas que los alumnos desarrollarán en clase. Para realizar este tipo de prueba el alumno dispondrá de todo el material que necesite, incluido apuntes de clases o el material bibliográfico que quiera.
- Defensa de prácticas (10 %): a lo largo del cuatrimestre se realizarán una serie de prácticas en las que el alumno deberá entregar un informe al término de cada práctica.
- Examen de prácticas (10 %): al final de curso los alumnos realizarán un examen de prácticas consistente en una simulación en los laboratorios de informática. Aquello alumnos que durante el curso realicen el 80 % de las prácticas estarán exento del examen de prácticas.
- Seguimiento individual del estudiante (20%): Se tendrá en cuenta la asistencia y la participación en clase.

Se evaluarán con estas actividades las competencias COM02, COM07, COM09, Com13, COM15 y COM17.

7.2.2 Convocatoria II:

Evaluación continua:

- Examen de teoría/problemas (60 %): a lo largo del cuatrimestre se propondrán 4 problemas que los alumnos desarrollarán en clase. Para realizar este tipo de prueba el alumno dispondrá de todo el material que necesite, incluido apuntes de clases o el material bibliográfico que quiera.
- Defensa de prácticas (10 %): a lo largo del cuatrimestre se realizarán una serie de prácticas en las que el alumno deberá entregar un informe al término de cada práctica.
- Examen de prácticas (10 %): al final de curso los alumnos realizarán un examen de prácticas consistente en una simulación en los laboratorios de informática. Aquello alumnos que durante el curso realicen el 80 % de las prácticas estarán exento del examen de prácticas.
- Seguimiento individual del estudiante (20%): Se tendrá en cuenta la asistencia y la participación en clase.

Se evaluarán con estas actividades las competencias COM02, COM07, COM09, Com13, COM15 y

COM17.

7.2.3 Convocatoria III:

Evaluación continua:

- Examen de teoría/problemas (60 %): a lo largo del cuatrimestre se propondrán 4 problemas que los alumnos desarrollarán en clase. Para realizar este tipo de prueba el alumno dispondrá de todo el material que necesite, incluido apuntes de clases o el material bibliográfico que quiera.
- Defensa de prácticas (10 %): a lo largo del cuatrimestre se realizarán una serie de prácticas en las que el alumno deberá entregar un informe al término de cada práctica.
- Examen de prácticas (10 %): al final de curso los alumnos realizarán un examen de prácticas consistente en una simulación en los laboratorios de informática. Aquellos alumnos que durante el curso realicen el 80 % de las prácticas estarán exento del examen de prácticas.
- Seguimiento individual del estudiante (20%): Se tendrá en cuenta la asistencia y la participación en clase.

Se evaluarán con estas actividades las competencias COM02, COM07, COM09, Com13, COM15 y COM17.

7.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Evaluación continua:

- Examen de teoría/problemas (60 %): a lo largo del cuatrimestre se propondrán 4 problemas que los alumnos desarrollarán en clase. Para realizar este tipo de prueba el alumno dispondrá de todo el material que necesite, incluido apuntes de clases o el material bibliográfico que quiera.
- Defensa de prácticas (10 %): a lo largo del cuatrimestre se realizarán una serie de prácticas en las que el alumno deberá entregar un informe al término de cada práctica.
- Examen de prácticas (10 %): al final de curso los alumnos realizarán un examen de prácticas consistente en una simulación en los laboratorios de informática. Aquellos alumnos que durante el curso realicen el 80 % de las prácticas estarán exento del examen de prácticas.
- Seguimiento individual del estudiante (20%): Se tendrá en cuenta la asistencia y la participación en clase.

Se evaluarán con estas actividades las competencias COM02, COM07, COM09, Com13, COM15 y COM17.

7.3 Evaluación única final:

7.3.1 Convocatoria I:

Para el alumnado que haya solicitado la convocatoria única, podrá superar la asignatura a través de las siguientes pruebas que se desarrollarán en el día y hora que programe el Centro:

- Un examen teórico/problemas de la asignatura que representará el 70% de la nota final.
- Un examen de prácticas que constituirá el 20 % de la nota final.

- Defensa de prácticas que constituirá el 10 % de la nota final.

Se evaluarán con estas actividades las competencias COM02, COM07, COM09, Com13, COM15 y COM17.

7.3.2 Convocatoria II:

Para el alumnado que haya solicitado la convocatoria única, podrá superar la asignatura a través de las siguientes pruebas que se desarrollarán en el día y hora que programe el Centro:

- Un examen teórico/problemas de la asignatura que representará el 70% de la nota final.
- Un examen de prácticas que constituirá el 20 % de la nota final.
- Defensa de prácticas que constituirá el 10 % de la nota final.

Se evaluarán con estas actividades las competencias COM02, COM07, COM09, Com13, COM15 y COM17.

7.3.3 Convocatoria III:

Para el alumnado que haya solicitado la convocatoria única, podrá superar la asignatura a través de las siguientes pruebas que se desarrollarán en el día y hora que programe el Centro:

- Un examen teórico/problemas de la asignatura que representará el 70% de la nota final.
- Un examen de prácticas que constituirá el 20 % de la nota final.
- Defensa de prácticas que constituirá el 10 % de la nota final.

Se evaluarán con estas actividades las competencias COM02, COM07, COM09, Com13, COM15 y COM17.

7.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Para el alumnado que haya solicitado la convocatoria única, podrá superar la asignatura a través de las siguientes pruebas que se desarrollarán en el día y hora que programe el Centro:

- Un examen teórico/problemas de la asignatura que representará el 70% de la nota final.
- Un examen de prácticas que constituirá el 20 % de la nota final.
- Defensa de prácticas que constituirá el 10 % de la nota final.

Se evaluarán con estas actividades las competencias COM02, COM07, COM09, Com13, COM15 y COM17.

Esta guía no incluye organización docente semanal orientativa