ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2019/2020

Grado en Ingeniería Energética, Doble Grado en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Energética

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:	
Generación Distribuida	
Denominación en inglés:	
Distributed Generation	
Código:	**Carácter:**
606711220, 609417230	Obligatorio

Horas:

	Totales	**Presenciales**	**No presenciales**
Trabajo estimado:	150	60	90

Créditos:

	Grupos reducidos			
Grupos grandes	**Aula estándar**	**Laboratorio**	**Prácticas de campo**	**Aula de informática**
4.5	0	1.5	0	0

Departamentos:	**Áreas de Conocimiento:**
Ingeniería Eléctrica y Térmica, de Diseño y Proyectos	Ingeniería Eléctrica
Curso:	**Cuatrimestre:**
4º - Cuarto	Primer cuatrimestre

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:	**E-Mail:**	**Teléfono:**	**Despacho:**
*Delgado Martín, Aránzazu	aranzazu.delgado@die.uhu.es	959217469	Despacho 335 ETSI, Campus El Carmen

*Profesor coordinador de la asignatura

Consultar los horarios de la asignatura

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de contenidos

1.1. Breve descripción (en castellano):

Tecnologías aplicadas a la generación distribuida.
La generación distribuida en el mercado eléctrico.
Impacto en la explotación del sistema,
Impacto en la operación del sistema.

1.2. Breve descripción (en inglés):

Technologies for distributed generation.
Distributed generation in the electricity market.
Impact on system exploitation
Impact on system operation.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura se encuentra en el último curso del Grado en Ingeniería Energética, por tanto el alummno dispone de una visión global de las principales tecnologías aplicadas a la producción de energía eléctrica. Con esta materia se pretende introducir al alumno en tecnologías que permiten generar y almacenar energía a pequeña escala, y que actualmente no tiene una alta penetración en el sistema eléctrico.

2.2. Recomendaciones:

Sería conveniente que alumno haya superado las siguientes asignaturas:
Instalaciones Solares Fotovoltaicas, Parques Eólicos, Sistemas de Producción de Energía Eléctrica, Tecnología del Hidrógeno, Sistemas Eléctricos de Potencia, Tecnología Nuclear, Operación de los Sistemas de Energía Eléctrica, Centrales Eléctricas.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

Diseñar sistemas de generación de energía eléctrica de pequeña potencia.
Aprender diferentes técnicas de almacenamiento de energía eléctrica.
Conocer la influencia de la generación distribuida en el mercado eléctrico.
Conocer la influencia de la generación distribuida en la explotación y operación del sistema eléctrico.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- **O02:** Conocimiento sobre generación distribuida
- **O05:** Conocimiento aplicado sobre tecnología nuclear.

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB3:** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- **CB4:** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- **CG01:** Capacidad para la resolución de problemas
- **CG04:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- **CG07:** Capacidad de análisis y síntesis
- **CG12:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y profundo
- **CT2:** Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.
- **CT3:** Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.
- **CT4:** Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. 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.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

Las clases teóricas se desarrollarán en el aula en donde se expondrán los contenidos teóricos, intercalando problemas entre las explicaciones cuando se estime oportuno. Se realizarán además actividades académicamente dirigidas. Los alumnos trabajarán en grupos pequeños durante estas sesiones. Se propondrán problemas y se realizarán con la supervisión del profesor. Por otro lado, se realizará a lo largo del curso prácticas en el laboratorio de Informática en las aulas de informática de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería.

6. Temario desarrollado:

Tema 1. Tecnologías de generación distribuida
- 1.1. Introducción
- 1.2. Definición de generación distribuida
- 1.3. Tecnologías aplicadas a generación distribuida
- 1.4. Potencia instalada y producción en España
- 1.5. Normativa aplicable a la generación distribuida

Tema 2. Tecnologías de generación eléctrica
- 2.1 Introducción
- 2.2. Pilas de combustible
- 2.3. Tecnologías de energías alternativas
  - 2.3.1. Fotovoltaica
  - 2.3.2. Eólica
  - 2.3.3. Biomasa
  - 2.3.4. Minihidráulica
- 2.4. Máquinas de combustión interna
  - 2.4.1. Motor diesel
  - 2.4.2. Microturbinas de gas
- 2.5. Máquinas de combustión externa
- 2.6. Sistemas híbridos

Tema 3. Tecnologías de almacenamiento de energía
- 3.1. Introducción
- 3.2. Electroquímico
- 3.3. Volante de inercia
- 3.4. Condensadores
- 3.5. Bobinas superconductoras
- 3.6. Energía térmica

Tema 4. Impacto en la operación y explotación del sistema
- 4.1. Introducción
- 4.2. Impacto en la red de distribución en AT
- 4.3. Impacto en las redes de MT y BT
- 4.4. Influencia de la GD en la potencia de cortocircuito
- 4.6. GD y el mantenimiento de las redes
- 4.7. Control de frecuencia
- 4.8. Control tensión-reactiva
- 4.9. Arranque autónomo y operación en isla

Tema 5. La generación distribuida en el mercado eléctrico
- 5.1. Introducción
- 5.2. Funcionamiento del mercado eléctrico
- 5.3. Influencia de la generación distribuida en el mercado
- 5.4. Influencia sobre las pérdidas en la red

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

Ricardo Granados, Luis Zarauza y otros, “Generación eléctrica distribuida.” Fundación Gas Natural.
Math H. Bollen, Fainan Hassan, “Integration of Distributed Generation in the Power System.” Wiley- EEE Press. 2011.
S. Chowdhury, S.P. Chowdhury and P. Crossley, “Microgrids and Active Distribution Networks.” IET, the Institution of Engineering and Technology. 2009.
Jean-Claude Sabonnadière, “Low Emission Power Generation Technologies and Energy Management.” John Wiley & Sons, 2013.
N. Jenkins, J.B. Ekanayake, G. Strbac “Distributed Generation (Renewable Energy).” IET, the Institution of Engineering and Technology. 2010.
Syed Tanweer, Asadur Rahman, “Power System Analysis by Distributed Generation.” LAP LAMBERT Academic Publishing. 2014.

7.2. Bibliografía complementaria:

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

La asignatura se evaluará en base a los siguientes sistemas de evaluación:
Modalidad 1: evaluación continua
- Examen escrito 70%. Consistirá en la resolución de varias cuestiones teóricas y problemas con el que se valorará el desarrollo y utilización de los conceptos más importantes de la asignatura. Se evaluarán las competencias O02, O05, CG01, CG07 y CG12.
- Asistencia y prácticas en laboratorio 15%. Una vez realizada la práctica, el alumno entregará una memoria de la misma que será evaluada por el profesor. Con este sistema se evaluarán las competencias CB3 y CG4.
- Asistencia y actividades académicas dirigidas 15%. El alumno debe resolver y entregar varios ejercicios propuestos por el profesor el día en que se realice la actividad académica. Se evalúan las competencias CB4, CG12 y T02.

Modalidad 2: evaluación única final realizada en un solo acto académico con un peso del 100% de la asignatura. La duración de esta evaluación será dos horas y media. Solo se permitirá el uso de calculadora y bolígrafo. La evaluación consistirá en:
- Resolución de problemas 60%. Consistirá en la resolución de problemas relacionados con sistemas de energía abordados en la asignatura.
- Cuestiones teóricas 20%. Desarrollo de cuestiones teóricas y cuestiones tipo test.
- Examen de prácticas 20%. Realización de ejercicios prácticos con los programas usados en la asignatura (Excel, PowerWorld, Matlab).

Para superar la asignatura se debe obtener un 50% del total.

9. Organización docente semanal orientativa:

Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	2.25	1.15	0	0	0		Tema 1
#2	2.25	1.15	0	0	0		Tema 1
#3	2.25	1.15	0	0	0		Tema 1
#4	2.25	1.15	0	0	0		Tema 2
#5	2.25	1.15	0	0	0	Actividad 1	Tema 2
#6	2.25	1.15	0	0	0		Tema 2
#7	2.25	1.15	0	0	0		Tema 3
#8	2.25	1.15	1.5	0	0		Tema 3
#9	2.25	1.15	1.5	0	0		Tema 3
#10	2.25	1.15	0	0	0	Actividad 2	Tema 4
#11	2.25	1.15	1.5	0	0		Tema 4
#12	2.25	1.15	1.5	0	0		Tema 4
#13	2.25	1.15	1.5	0	0	Actividad 3	Tema 5
#14	2.25	1.15	1.5	0	0		Tema 5
#15	2.25	1.15	0	0	0		Tema 5
	33.75	17.25	9	0	0		