



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE



CURSO 2015/2016

Máster Oficial 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

Carácter:

Optativo

Horas:

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	125	50	75

Créditos:

Grupos reducidos				
Grupos grandes	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3.75	0	0.75	0.5	0

Departamentos:**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Eléctrica y Térmica	Ingeniería Eléctrica
--------------------------------	----------------------

Curso:**Cuatrimestre:**

2º - Segundo	Segundo cuatrimestre
--------------	----------------------

DATOS DE LOS PROFESORES

Nombre:**E-Mail:****Teléfono:****Despacho:**

*Rodríguez Vázquez, Jesús	vazquez@uhu.es	959217579	ALDPB-17
---------------------------	----------------	-----------	----------

*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):

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. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

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

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB7:** 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
- **CG02:** Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas
- **CG04:** Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos
- **CG08:** Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares
- **CT1:** Capacidad de comunicar, de manera oral y escrita, conocimiento y conclusiones, de forma eficaz, ante público especializado y no especializado
- **CT2:** Capacidad para leer documentos, escribir textos y comunicarse de manera oral en lengua inglesa
- **CT3:** Capacidades asociadas al trabajo en equipo: cooperación, liderazgo, responsabilidad

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.
- 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.

5.2. Metodologías docentes:

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

5.3. Desarrollo y justificación:

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

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.

6. Temario desarrollado:

Tema 1. Escenario energético actual.

1. Introducción. 2. Fuentes de energía y vectores energéticos. 3. Potencia instalada y energía generada. 4. Factor de utilización en centrales de tipo renovable. 5. Estructura del sistema eléctrico español: operación del sistema y mercado eléctrico. 6. Fuentes no renovables y renovables. 7. Integración de las fuentes de generación renovables en el sistema eléctrico. 8. Sistemas distribuidos y Smart Grids.

Tema 2. Generación distribuida y energías renovables

1. Introducción. 2. Sistemas eléctricos con generación distribuida, GD. Análisis topológico. 3. Normativas en sistemas de GD. 4. Protecciones. 5. Equipos de conexión a red de sistemas de energías renovables.

Tema 3. Microrredes eléctricas.

1. Introducción. 2. Topología, diseño y simulación de micro-redes. 3. Elementos constitutivos de una micro-red. 4. Arquitecturas de micro-redes aisladas e interconectadas. 5. Gestión eficiente de una micro-red. 6. Simulación de micro-redes. 7. Redes eléctricas inteligentes o "smart-grids".

Tema 4. Calidad de la potencia eléctrica.

1. Introducción. 2. Normativa. 3. Continuidad del suministro eléctrico: índices TIEPI y NIEPI. 4. Defectos en la onda eléctrica de tensión. 4. Medida de la calidad de la onda eléctrica. 5. Sistemas de mejora de la calidad. 6. Análisis armónico y compensación de sistemas eléctricos distorsionados. 7. Filtros pasivos y activos.

7. Bibliografía

7.1. 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.

7.2. 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.
Armónicos en Sistemas Eléctricos de Potencia J. Arrillaga, L.I. Eguíluz S. Publicaciones Universidad de Cantabria- Electra de Riesgo.

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:

Un examen teórico-práctico de la asignatura representará el 50% de la nota final de la asignatura.
El seguimiento y revisión de las memorias de las diferentes sesiones prácticas constituirán un 20% de la nota final.
La realización de trabajo acordados con el profesorado de la asignatura constituirán otro 20% de la nota.
El 10% restante de la valoración del estudiante se basará en el seguimiento activo de las distintas sesiones presenciales realizadas en la asignatura.

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	2.5	0	0	0	0	0					
#2	2.5	0	0	0	0	0					
#3	2.5	0	0	0	0	0					
#4	2.5	0	0	0	0	0					
#5	2.5	0	0	0	0	0					
#6	2.5	0	0	0	0	0					
#7	2.5	0	0	1.5	0	0					
#8	2.5	0	0	0	0	0					
#9	2.5	0	0	1.5	0	0					
#10	2.5	0	0	0	0	0					
#11	2.5	0	0	1.5	0	0					
#12	2.5	0	0	0	0	0					
#13	2.5	0	0	1.5	0	0					
#14	2.5	0	0	0	0	5					
#15	2.5	0	0	1.5	0	0					
	37.5	0	0	7.5	5	5					