ASIGNATURA DE MÁSTER:

GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y REDES INTELIGENTES

Curso 2017/2018

(Código:28806485)

1.PRESENTACIÓN

Hasta hace muy poco tiempo la mayor parte de la energía eléctrica consumida era generada por grandes instalaciones de producción de una forma totalmente centralizada, en las que las diferentes fuentes de energía generan electricidad, siendo ésta transportada a grandes distancias hasta los consumidores. Aunque curiosamente en los orígenes de generación eléctrica la situación había sido más descentralizada, localizada junto a los puntos de consumo.Todo esto implica la existencia de una gran infraestructura eléctrica para realizar esa función de transporte desde la generación hasta el consumo.

Actualmente, y poco a poco, la instalación de pequeñas fuentes de generación eléctrica (basicamente la fotovoltaica y pequeña eólica), cerca de los consumidores, hace que se esté dando una nueva forma de generación, que bajo el nombre de Generación Distribuida, va a dar lugar a un mejor aprovechamiento de las redes eléctricas.

La asignatura “GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y REDES INTELIGENTES” tiene las siguientes características generales:

1. Es una asignatura "a distancia" según modelo metodológico implantado en la UNED. Al efecto se dispondrá de los recursos incorporados al Curso virtual de la asignatura al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual UNED-e.
2. Dado que las actividades síncronas son reducidas, la planificación de su seguimiento y estudio permite su adaptación a estudiantes con diversas circunstancias personales y laborales. No obstante, en este sentido, suele ser aconsejable que en la medida de sus posibilidades, cada estudiante establezca su propio modelo de estudio y seguimiento lo más regular y constante posible.
3. Tiene un carácter predominantemente práctico, por lo que los planteamientos teóricos irán siempre seguidos de la resolución de ejercicios y casos.

2.CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura “GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y REDES INTELIGENTES”, optativa del primer cuatrimestre del 2º curso del Máster en Ingenieria Industrial, es una de las cinco asignaturas ofertadas desde el área de Ingeniería Eléctrica del Departamento de Ingeniería, Electrónica y de Control.

Esta asignatura va a completar, ampliar y concatenar los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante sus estudios de grado, en disciplinas tales como “Tecnología eléctrica”, “Máquina eléctricas”, “Centrales eléctricas”, “Electrónica de potencia”, “Sistemas fotovoltaicos” y “Gestión de la energía eléctrica” entre otras.

Para una integración definitiva de las energías renovables y el vehículo electrico en la red y el sistema electrico, las empresas necesitan técnicos especializados en diseñar, montar, gestionar y mantener una red inteligente y de generación distribuida y una idea clara de lo que se puede hacer, para ello necesitan conocer el entorno energético actual, las posibles líneas de financiación y ayudas, las características y situación de los nuevos sistemas de generación distribuida y su distribución, nociones de eficiencia energética y las bases para poner en marcha un proyecto empres en esta área

Las principales competencias que se pretenden alcanzar son:

- Entender que es y lo que significa la generación distribuida, así como sus beneficios asociados.
- Poseer conocimientos sobre las tecnologías utilizadas en la generación distribuida y sus diferentes características.
- Saber que en el futuro los sistemas de almacenamiento tendrán un gran papel en el desarrollo de la generación distribuida.
- Conocer los sistemas de interconexión asociados.
- Diseñar, montar, gestionar y mantener una red de generación distribuida (GD).
- Evaluar los factores facilitadores, así como las barreras que hoy todavía impiden el desarrollo de la generación distribuida.
- Saber los aspectos medioambientales a los que están ligadas las energías renovables.
- Conocer el futuro del autoconsumo y el balance neto en España
- Apreciar el potencial que tiene la generación distribuida en España.
- Tener nociones de lo que es y lo que significarán las redes inteligentes.
- Evaluar las barreras y oportunidades que van a brindar las redes inteligentes (RI).
- Poseer conocimientos sobre las telemedidas, telegestión, y su relación con las redes inteligentes.
- Saber que camino deben de realizar las redes inteligentes, para conseguir su desarrollo.
- Entender los beneficios que van a reportar las redes inteligentes.
- Diseñar, montar, gestionar y mantener una red inteligente.
- Saber cuál es el papel de las redes inteligentes en el cambio climático.
- Percibir como pueden llegar a introducirse las redes inteligentes.
- Conocer las normativas europeas y españolas actuales sobre redes inteligentes.
- Adquirir conocimientos sobre las iniciativas actuales en proyectos de I+D en España.

Esto va a dar lugar a un nuevo funcionamiento del sistema eléctrico, ya que dicho sistema fue creado para un funcionamiento desde aguas arriba, con una generación muy alejada de los puntos de consumo, y unos consumidores pasivos, con lo que esto conlleva en cuanto a pérdidas de energía desde que se genera hasta que se consume. Ahora se va a ir sustituyendo por un sistema en el que cualquier consumidor podrá generar a su vez energía, convirtiéndose en un prosumidor, generando electricidad y consumiéndola a su vez, con las ventajas que esto tiene con respecto a la citada disminución de pérdidas, y a la menor necesidad de realizar inversiones en las redes eléctricas.

Por lo tanto, esta implantación progresiva de fuentes de generación de pequeño y mediano tamaño, complementario con el sistema utilizado hasta ahora, dará lugar a un nuevo paradigma de generación distribuida, en el que la eficiencia eléctrica sea la nota dominante.
Los conceptos de generación distribuida, de telemedida y telegestión, así como la dotación de inteligencia a los trabajos de operación de la red, para una mejor gestión y aprovechamiento, están haciendo cambiar la forma de interaccionar con la red.
Este nuevo desarrollo se va a aprovechar del gran desarrollo que ha tenido lugar en los últimos años con las telecomunicaciones, siendo hoy posible construir una red común para la energía y las telecomunicaciones (las TIC).
Por lo tanto las redes inteligentes van a suponer un cambio radical en el modelo en el que la energía y la información se genere, se distribuya y se consuma, incorporando sistemas de lectura y medida a distancia, para saber los hábitos de los consumidores, e intentar que poco a poco el consumidor se involucre en la gestión de su propio consumo de energía, con el fin de mejorar su propio rendimiento energético, y así poder en su conjunto optimizar el sistema eléctrico.

Con todos estos sistemas, las compañías eléctricas de distribución, deben obtener una serie de ventajas tales como conocer de una forma mas exacta el estado de la red, y así poder identificar desde sus departamentos de operación dónde y cómo se producen los cortes de suministro, para de esa forma mejorar su calidad, podrán también identificar pérdidas y hurtos de energía eléctrica, conociendo por lo tanto los hábitos de los clientes e incorporando cada vez mas generación distribuida, con las ventajas para la red que esto supone.

La actual coyuntura medioambiental y la creciente necesidad de energía así como el reto para las sociedades avanzadas de su gestión con una mayor eficiencia, obliga cada vez más a la búsqueda de alternativas a las actuales fuentes energéticas centralizadas y sus redes de transporte, distribución y consumo, cuyo futuro es incierto y limitado. Surge así un nuevo entorno profesional alrededor del concepto de energía de generación distribuida y las redes inteligentes, cuyo futuro está abierto a grandes posibilidades empreses y laborales. La demanda cada día mayor de soluciones para la reducción de los costes energéticos y mejora de la eficiencia energética, tanto a nivel industrial como comercial o residencial, motiva que sea necesario formar profesionales en estos campos.

3.REQUISITOS PREVIOS RECOMENDABLES

La formación previa que deberían tener los alumnos para el adecuado seguimiento de esta asignatura está basada en unos fundamentos, a poder ser a nivel de grado universitario, de algunas de las dos siguientes disciplinas: “Física” o “Tecnología eléctrica” y recomendable, aunque no precisas: “Máquina eléctricas”, “Centrales eléctricas”, “Electrónica de potencia”, “Sistemas fotovoltaicos” y “Gestión de la energía eléctrica”, entre otras. Así como conocimientos matemáticos propios de un segundo curso de una titulación técnica bien de tipo científico o de ingeniería. Se recomienda tambien una lectura fluida del inglés.

4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Las empresas necesitan técnicos especializados en diseñar, montar, gestionar y mantener una red inteligente y de generación distribuida y una idea clara de lo que se puede hacer, para ello necesitan conocer el entorno energético actual, las posibles líneas de financiación y ayudas, las características y situación de los nuevos sistemas de generación distribuida y su distribución, nociones de eficiencia energética y las bases para poner en marcha un proyecto empres en esta área.

Esta asignatura proporciona a los estudiantes una preparación teórico-práctica sobre los diferentes sistemas de GD y RI, partiendo de sus fundamentos esenciales, enseña cómo se articulan sus principios físicos en el funcionamiento de los diferentes componentes, cuáles son los equipos básicos y las herramientas, su utilización adecuada, así como las técnicas de seguridad en la materia, la normativa vigente para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones, de forma que en cada bloque temático el alumno obtenga una visión teórica –pero con un enfoque eminentemente práctico– así como, tiempo para realizar ejercicios y supuestos sobre cada materia, consultando por on-line o por teléfono con el equipo docente del curso.

Se pretende que el estudiantes consiga una inmersión en un tema tan interesante como el de la generación de la energía de forma distribuida y su mayor aprovechamiento a través de redes inteligentes, y así, al terminar el curso, estará capacitado para diseñar y llevar a cabo instalaciones en hogares, comercios, oficinas e industrias, al facilitarle la formación técnica necesaria para poder trabajar como proyectista e instalador al dotarle de unas bases sólidas y prácticas para moverse en los diferentes sistemas de este nuevo mundo que va abriendo paso hacia lo que será en breve el futuro de la energía:

- Diseño
- Calculo
- Dirección
- Gestión
- Seguridad y
- Montaje

5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Los contenidos temáticos para la asignatura “GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y REDES INTELIGENTES” son los siguientes:

Unidad Didáctica 1: *GENERACIÓN DISTRIBUIDA*

1. TECNOLOGÍAS, TENDENCIAS Y EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA
2. FACTORES FACILITADORES Y BARRERAS PARA EL DESARROLLO DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA
3. INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA
4. DISEÑO, MONTAJE, GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA RED DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA
5. IMPACTO DE LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA EN LOS NEGOCIOS DE RED
6. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES
7. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA EN GENERACIÓN DISTRIBUIDA

Unidad Didáctica 2: *REDES INTELIGENTES*

1. TECNOLOGÍAS, TENDENCIAS Y CONCEPTO DE REDES INTELIGENTES
2. IMPLEMENTACIÓN Y CONFIGURACIÓN FÍSICA DE LAS SMART GRIDS
3. IMPLICACIONES ECONÓMICAS Y OTROS BENEFICIOS DE LAS REDES INTELIGENTES
4. INTEGRACIÓN DE LAS REDES INTELIGENTES EN LA RED ELÉCTRICA
5. EL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y SU PAPEL EN LAS REDES INTELIGENTES
6. DISEÑO, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES INTELIGENTES
7. IMPLANTACION DE UNA SMART GRID EN UN SISTEMA CONVENCIONAL

6.EQUIPO DOCENTE

- ANTONIO COLMENAR SANTOS
- AFRICA LOPEZ-REY GARCIA-ROJAS

7.METODOLOGÍA

La general del programa del Máster. Junto a las actividades y enlaces con fuentes de información externas, existe material didáctico propio preparado por el equipo docente. Adaptada a las directrices del EEES, de acuerdo con el documento del IUED. La asignatura no tiene clases presenciales y los contenidos se impartirán a distancia, de acuerdo con las normas y estructuras de soporte telemático de la enseñanza en la UNED.

El material docente incluye un resumen de los contenidos de cada tema y distintos tipos de actividades relacionadas con la consulta bibliográfica, consulta de información en Internet, trabajos de análisis y resumen, uso de herramientas software, e implementación de páginas web conforme a las directrices mostradas.

Tratándose de un master de orientación profesional, las actividades de aprendizaje se estructuran en torno al estado del arte en cada una de las materias del curso y a los problemas en los que se va a focalizar el trabajo práctico final, sobre el que se realizará parte de la evaluación.

8.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788436269864
Título: GENERACIÓN DISTRIBUIDA, AUTOCONSUMO Y REDES INTELIGENTES (2015)
Autor/es: Colmenar Santos, Antonio ; Borge Diez, David ; Collado Fernandez, Eduardo ; Castro Gil, Manuel Alonso ;
Editorial: UN.E.D.

Buscarlo en libreria virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

9.BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Comentarios y anexos:

- Recopilación a través del servidor a lo largo del curso de articulos de revistas cientificas, informes técnicos, proyectos, hojas de empresas, etc., todo tipo de material que pueda contribuir a consolidar el programa del curso.
- Centrales de Energías Renovables. Generación Eléctrica con Energías Renovables. J.A. Carta González, R. Calero Pérez, A. Colmenar Santos, M.A.. Castro Gil y E- Collado Fernández. Ed. Pearson-Prentice Hall y UNED, 2012.
- Gestión de Proyectos con Microsoft Project 2010. A. Colmenar y otros. Ed. RA-MA, 2011.
- Biblioteca Multimedia de las Energías Renovables, A. Colmenar y M. Castro. Ed. CENSOLAR, 1998.
- Herramientas informáticas y software libre para el cálculo de sistemas de Generación Distribuida, Autoconsumo y Redes Inteligentes.

10.RECURSOS DE APOYO AL ESTUDIO

Curso virtual
La plataforma virtual de la UNED (ALF), proporcionará el adecuado interfaz de interacción entre el alumno y sus profesores. ALF es una plataforma de e-Learning y colaboración que permite impartir y recibir formación, gestionar y compartir documentos, crear y participar en comunidades temáticas, así como realizar proyectos online.
Se ofrecerán las herramientas necesarias para que, tanto el equipo docente como el alumnado, encuentren la manera de compaginar tanto el trabajo individual como el aprendizaje cooperativo.

Videoconferencia
Podrán tener lugar videoconferencias con algún destacado ponente que se anunciará oportunamente.

La Prueba de Eutoevaluación

La Prueba de Eutoevaluación (PAE) de la asignatura se colgará en la plataforma antes de navidades y los alumnos procederan, según el protocolo que en ella se indique. Se corresponde a un simulacro de Prueba Presencial –PP– cuyas respuestas se facilitaran pasada la fecha de entrega. Es importante que el estudiante se la prepare como si de una PP se tratara.

Software para prácticas
Tenemos dos tipos de software, aquellos que forman parte de la filosofía del software libre y que permiten hacer un amplio conjunto de prácticas y por otro lado los equivalentes comerciales que en algunos casos ofrecen mayores prestaciones y en casi todos los casos están más implantados pero que presentan el inconveniente de las costosas licencias. De este segundo grupo son de especial interés aquellos que proporcionan versiones gratuitas de demostración pues suelen ser suficientes para la realización de los ejercicios prácticos

propuestos.
No obstante, todos los ejercicios y casos prácticos pueden realizarse con programas pertenecientes al primer grupo.
No obstante, dado el alto grado de implantación de algunas herramientas comerciales, algunos ejemplos se realizan con el segundo tipo de herramientas pero sin interferir en el desarrollo de la asignatura.

Trabajo Final de la asignatura
La propuesta de Trabajo Final de la asignatura la formulará el Equipo Docente antes de navidades, y el estudiante procederá según el protocolo que en ella se indique.

Otros

11.TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

El periodo lectivo de la asignatura se desarrollará durante el primer cuatrimestre.

- Antonio Colmenar Santos.
La tutorización de los alumnos se llevará a cabo preferentemente por los canales:
Telf. 91-398.77.88 e-mail: acolmenar@ieec.uned.es
o también a través de la plataforma de e-Learning.
Martes de 10:00 a 14:00

12.EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

El proceso de evaluación es continuo siguiendo la planificación y la carga de trabajo recogida en una tabla de la Guía completa de la asignatura, lo largo del curso el estudiante deberá realizar los ejercicios y trabajos propuestos en cada uno de los temas y, al final, un trabajo crítico de síntesis de la asignatura.

La nota de la asignatura se obtendrá fundamentalmente a partir de todos estos trabajos y ejercicios realizados por el estudiante a lo largo del curso, así como la evaluación de conocimientos que se realizará.

La Prueba Presencial constará de:

Un test con cinco cuestiones.
Tres preguntas conceptuales (donde podrá deslizarse algún cálculo sencillo) cuya respuesta deberá AJUSTARSE necesariamente al espacio reservado a las mismas (algo más de media cara, sólo por un lado), al objeto de ejercitar la capacidad de síntesis.
Un tema de desarrollo donde podrá y deberá EXTENDERSE cuanto le sea preciso para contestar correctamente al mismo sin límite alguno de espacio.

Cada una de las tres preguntas se calificará de 0 a 2 puntos y el tema de 0 a 4 puntos. El test no puntúa, siendo condición necesaria para ser evaluado el resto del examen acertar al menos tres cuestiones (las incorrectas no restan). Tanto en las respuestas de síntesis de las cuestiones, como en el desarrollo extendido del tema, se valorarán muy positivamente, además del texto escrito, la presencia de esquemas, figuras o diagramas ilustrativos.

Para la realización de la prueba el estudiante no podrá utilizar ningún tipo de material ni calculadora.

Los pesos de estos métodos de evaluación serán un 30% el trabajo final y un 70% la evaluación de conocimientos mediante la Prueba Presencial. Resultando condición necesaria la obtención de una calificación mínima de 4 puntos en cada una de las calificaciones parciales para poder aplicar los pesos de evaluación anteriormente mencionados.

Dado que el periodo lectivo de la asignatura se desarrollará durante el primer cuatrimestre, la prueba presencial se realizará en la convocatoria de febrero o/y en la de septiembre.

Adicionalmente y con carácter totalmente voluntario el alumno podrá contactar con el Equipo Docente para proponerle una publicación científica, la opción por esta vía alternativa condonaría el trabajo y a la prueba personal.

Al tratarse de unos estudios de Máster, se ofrece el poder tomar este camino, aunque deberán ser los alumnos interesados quienes al comienzo del curso contacten personalmente con el Equipo Docente a fin de solicitar más información sobre el procedimiento a seguir y el apoyo que les brindará el Equipo Docente.

En el link:

http://www.uned.es/personal/antoniocolmenar/publicaciones.htm

pueden verse a modo de ejemplo algunos de los articulos que se han conseguido publicar, en revistas de prestigio internacional, entre algunos ALUMNOS que se animaron y los Equipos Docentes en las últimas ediciones esta asignatura.

13.COLABORADORES DOCENTES

Véase equipo docente.