

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 28-03-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Eléctrica

Coordinador/a: CASTRONUOVO , EDGARDO DANIEL

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : Cuatrimestre :

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Para un correcto seguimiento de la asignatura es imprescindible haber superado la asignatura Fundamentos de Ingeniería eléctrica, de segundo curso.

También es recomendable un cierto conocimiento con la herramienta de simulación numérica Matlab/Simulink.

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

COCIN4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CEP1. Capacidad para diseñar un sistema, componente o proceso del ámbito de la ingeniería eléctrica, para cumplir con las especificaciones requeridas.

CEP2. Conocimiento y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para el análisis y cuantificación de problemas de ingeniería eléctrica.

CEP3. Capacidad para diseñar y realizar experimentos y para analizar e interpretar los datos obtenidos.

ECRT6. Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.

ECRT10. Conocimiento aplicado sobre energías renovables.

Al terminar con éxito esta materia, los estudiantes serán capaces de:

RA1.3. Tener un conocimiento adecuado de la ingeniería eléctrica que incluye algún conocimiento a la vanguardia del campo de la generación eléctrica.

RA2.1. Tener la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas sobre generación eléctrica utilizando métodos establecidos.

RA2.3. Tener la capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización adecuados para generación eléctrica.

RA3.2. Tener la comprensión de los diferentes métodos y la capacidad para aplicarlos.

RA4.2. Tener la capacidad de diseñar y realizar experimentos, interpretar los datos y sacar conclusiones.

RA5.3. Comprender los métodos y técnicas aplicables a generación eléctrica y sus limitaciones.

RA5.4. Tener conciencia de todas las implicaciones de la aplicación práctica de la ingeniería.

OBJETIVOS

Con este curso el alumno será capaz de describir el comportamiento, analizar, dimensionar y proyectar sistemas híbridos de energía eléctrica para aplicaciones estacionarias o móviles en casos sencillos, con diferentes tecnologías de almacenamiento y conversión de energía, tanto en términos de sus características eléctricas (tensiones, corrientes, potencias) como de sus parámetros energéticos (rendimientos) o económicos.

El alumno deberá ser capaz de resolver un problema práctico real de complejidad baja que incluya todos los anteriores aspectos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Capítulo 1. Introducción

Panorama energético actual. Limitaciones de los sistemas de generación actuales y potencial uso de almacenamiento: curva de carga (variación considerable de la demanda).

Capítulo 2. Aspectos generales del almacenamiento

Almacenamiento convencional: bombeo hidráulico. Clasificación de tecnologías de almacenamiento: volantes de inercia, bobinas superconductoras, CAES, baterías, ultracondensadores, etc. Diagramas de Ragone. Evolución histórica de los sistemas de almacenamiento de energía.

Capítulo 3. Baterías

Partes de una batería. Tecnologías existentes: Ni, Li, Pb, baterías redox. Principio de funcionamiento. Curvas características y principales parámetros: capacidad (C), estado de carga (SoC), estado de salud (SoH). Circuito equivalente. Ejercicios de dimensionado, conexión serie/paralelo, cálculo de tiempos de descarga, etc

Capítulo 4. Pilas de combustible

Economía del hidrógeno: hidrógeno como vector energético, viabilidad infraestructura del hidrógeno, seguridad, almacenamiento, etc. Partes constructivas: stack, sistemas auxiliares (refrigeración, humidificación, etc.). Tecnologías existentes: PEM, SOFC, AFC. Curvas características y principales parámetros. Circuito equivalente, dimensionado.

Capítulo 5. Ultracondensadores

Constitución y principio de funcionamiento: separación de cargas. Curvas características y principales parámetros del circuito equivalente. Dimensionado, conexión serie/paralelo, cálculo de tiempos de descarga.

Capítulo 6. Sistemas híbridos

Aplicaciones estacionarias: acoplamiento con la fuente principal de energía (convertidores). Control del almacenamiento para peak shaving, load shifting, load levelling. Aplicaciones en el transporte: vehículo eléctrico e híbrido. Flujos de potencia según las fuentes de energía presentes (ICE, FC, batería, etc.) Idoneidad de cada sistema de almacenamiento: potencia base, frenado regenerativo.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

El curso se compone de:

- Clases magistrales, y de presentaciones de los trabajos realizados por los alumnos en grupos reducidos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno. Todas estas actividades están orientadas a la adquisición de conocimientos teóricos.
- Prácticas de laboratorio y clases de problemas en grupos reducidos, orientadas a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con el programa de la asignatura.

Los alumnos deberán realizar un pequeño trabajo académico que incluye la búsqueda de información complementaria. Un resumen de estos trabajos deberá ser presentados en público a lo largo del curso. Los alumnos deberán consultar periódicamente la página web de la asignatura en Aula Global2, leer con detenimiento los anuncios y las instrucciones que allí se cuelguen y entregar los trabajos puntualmente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La asignatura se podrá superar por dos formas a elegir una:

En convocatoria ordinaria:

1. Por evaluación continua 100%
2. Por evaluación continua 40% y examen final 60%

En convocatoria extraordinaria:

1. Por evaluación continua 40% y examen final 60%
2. Por examen final 100%

Evaluación continua:

Prácticas de Laboratorio

Presentaciones

Trabajo o informes académicos

Peso porcentual del Examen Final:

40

Peso porcentual del resto de la evaluación:

60

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- C. A. Vincent. Modern batteries: an introduction to electrochemical power sources, Edward Arnold.
- J. Larminie. Fuel cells systems explained, John Wiley & Sons.
- J. Larminie. Electric vehicle technology explained, John Wiley & Sons.
- R. Baxter. Energy storage: a non technical guide, PenWell.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- C. Spiegel. Designing and building fuel cells, McGraw-Hill.
- F. Barbir. PEM fuel cells, Elsevier Academic Press.
- I. Husain. Electric and hybrid vehicles: design fundamentals, CRC.
- M. Hashem Nehrir. Modelling and control of fuel cells: distributed generation, John Wiley & Sons.
- R. Dell. Understanding batteries, RS C.
- R. J. Press. Introduction to hydrogen technology, John Wiley & Sons.

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- . Wikipedia - Battery: http://en.wikipedia.org/wiki/Battery_%28electricity%29
- . Battery University: <http://www.batteryuniversity.com>
- . The Electropaedia - Battery and Energy Technologies: <http://www.mpoweruk.com/index.htm>
- . How stuff works - Batteries: <http://electronics.howstuffworks.com/battery.htm>