

CURSO IEE 3254

Tecnologías de Generación Eléctrica

Profesor: Juan Dixon
Requisitos: Más de 300 cr.
Req. deseable: Máquinas Eléctricas
Sala: Depto. Ing. Eléctrica
Horario: L-W:2
Créditos: 10
Carácter: Optativo de Profundización (OPR)



Objetivos.

Dar al alumno las competencias necesarias para comprender los principios de operación de los diferentes métodos de generación de energía eléctrica, tanto por medios convencionales como del estado del arte y futuros.

Contenido..

El curso contempla los siguientes módulos:

1.- Introducción.

Aspectos históricos (inventos y descubrimientos relacionados con el tema). Las primeras centrales generadoras de energía eléctrica. Características de los diferentes métodos de transmisión y de generación de energía eléctrica (corriente alterna y corriente continua). Generación con grupos rotatorios (hidráulica, térmica, eólica) y generación estática (celdas solares, celdas de combustible, efecto Seebeck, magnetohidrodinámica).

2.- Sistemas Trifásicos.

Características y ventajas de los sistemas trifásicos en generación, transmisión y consumos. Sistemas desequilibrados y componentes simétricas. Potencia pulsante en sistemas monofásicos y potencia constante en sistemas trifásicos equilibrados. Conexiones en delta (D) y en estrella (Y).

3.- Sistemas HVDC.

Características y ventajas de los sistemas HVDC en transmisión a larga distancia. Subestaciones de conversión: sistemas tiristorizados (fuentes de corriente) y en base a IGBTs (fuentes de voltaje).

4.- Generación con Máquinas Rotatorias.

La máquina síncrona en generación convencional. Generación no convencional a velocidad variable con máquinas síncronas, de inducción, de corriente continua y de reluctancia. Transformación de la generación de velocidad variable a frecuencia fija. Sistemas de interconexión trifásica con enlaces estáticos de potencia.

5.- Generación Térmica.

Centrales con grupos diesel, turbinas de vapor, turbinas de gas, ciclos combinados. Generación a velocidad variable y frecuencia fija con microturbinas. Turbinas de vapor y generación de vapor con combustibles fósiles y mediante fisión nuclear. Centrales atómicas: principios de la fisión nuclear y fusión nuclear. Turbinas de gas: principios de operación y comparación con las turbinas de vapor. Microturbinas. Generación utilizando el calor solar. Generación Geotérmica.

6.- Generación Hidráulica.

Centrales de pasada, centrales de embalse, centrales mareomotrices, centrales con capacidad de flujo inverso. Tipos de turbinas y aplicaciones: Pelton, Francis, Kaplán.

7.- Generación Eólica.

Hélices y dispositivos transformadores de energía eólica en energía mecánica. Características particulares de los generadores eólicos de velocidad variable. Tipos de generadores. Conexión mediante convertidores estáticos al sistema interconectado.

8.- Generación Solar con Concentradores y Celdas Fotovoltaicas: operación y tipos de sistemas concentradores de calor. Principios de operación de las celdas fotovoltaicas. Celdas de silicio, germanio, galio-arsénico, celdas multijuntura. Eficiencia de las celdas. Arreglos solares para alta potencia. Celdas solares en el sistema interconectado. Sistemas de control y enlace electrónico. Sistemas remotos aislados.

9.- Generación con Celdas de Combustible. Principios de operación, clasificación y aplicaciones. Celdas de combustible para pequeñas potencias, celdas para generación local y en sistemas de potencia. Generación con ciclos híbridos y ciclos combinados celda-turbina. Vida útil, eficiencia y costo de los diferentes sistemas de celdas de combustible. El hidrógeno como combustible no contaminante para las celdas de combustible.

10.- Generación Marina. Tipos y formas de extraer energía del mar. Generación mareomotriz, generación por corrientes marinas, generación desde las olas, generación por gradientes térmicos y generación por gradientes de salinidad.

11.- Almacenamiento de Energía. La importancia del almacenamiento y formas de almacenar la energía: baterías, ultracapacitores, aire comprimido, embalses, superconductores, e hidrógeno.

Metodología:

Clases expositivas y visitas a terreno para conocer centrales generadoras.

Bibliografía Mínima.-

1. Apuntes del curso accesibles en la web (Siding).
2. Vega de Kuiper, "Fuentes de energía, renovables y no renovables. Aplicaciones", second edition, 2014, Editorial Alfaomega.
3. Trevor Letcher, "Storing Energy", 2016, Elsevier.
4. Ron DiPippo, "Geothermal Power Generation", 2016, Woodhead Publishing
5. Paul Breeze, "Power Generation Technologies", 2014, Elsevier.
6. Paul Breeze, "Wind Power Generation", 2016, Elsevier.
7. Soteris A. Kalogirou, "Solar Energy Engineering" (2nd Edition), 2013, Academic Press.
8. Muhammad Rashid, "Electric Renewable Energy Systems", 2015, Academic Press.
9. Aurelien Babarit, "Wave Energy Conversion", 2017, Elsevier.

Bibliografía Complementaria.-

1. Antecedentes vía Internet sobre los temas relacionados con el programa.
2. Textos de máquinas eléctricas y sobre generación de energía eléctrica.
3. Revistas ABB actual, Siemens, Hitachi, General Electric, Westinghouse y otras con artículos sobre el tema.
4. IEEE Transactions on Industry Applications, Power Apparatus and Systems, Control. IEE Proceedings on Generation, Transmission and Distribution.