



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

PLANEACIÓN DE SISTEMAS
DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

10

8

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍA ELÉCTRICA

INGENIERÍA ENERGÉTICA

INGENIERÍA ELÉCTRICA
Y ELECTRÓNICA

División

Departamento

Carrera

Área del Conocimiento

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno conocerá los objetivos y los elementos básicos que determinan la expansión de un sistema de generación eléctrica a nivel de país o región. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades para poder realizar estudios de expansión de generación eléctrica a largo plazo. Aplicará los métodos de simulación determinista y probabilista del despacho de carga de un sistema eléctrico para cubrir la demanda futura. Aprenderá a caracterizar las principales tecnologías energéticas (combustibles fósiles, combustibles nucleares y energías renovables) utilizadas para la generación eléctrica y a calcular los costos nivelados de generación eléctrica. Conocerá los fundamentos del análisis de ciclo de vida para la evaluación de impactos ambientales. Aplicará metodologías de toma de decisión multicriterio para comparar planes de expansión de generación eléctrica bajo el principio de desarrollo sustentable.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a la planeación de sistemas eléctricos.	8.0
2.	Metodología de estudios de expansión de generación eléctrica.	10.0
3.	Representación de la carga y simulación determinista y probabilista del despacho de carga	10.0
4.	Caracterización de plantas de generación eléctrica	12.0
5.	Introducción al Análisis de Ciclo de Vida	10.0

6.	Introducción al Análisis de Toma de Decisión	14.0
		64.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	64.0

1 Introducción a la planeación de sistemas eléctricos.

Objetivo: Que el alumno conozca el objetivo de la planeación de los sistemas de generación eléctrica y las actividades que engloba.

Contenido:

- 1.1 Objetivos de la planeación de sistemas eléctricos.
- 1.2 Definición de conceptos: consumo y demanda de electricidad, demanda de potencia máxima, tasa media de crecimiento anual, índice de diversificación, margen de reserva, etc.
- 1.3 Proceso general de la planeación eléctrica.
- 1.4 Actividades de la planeación de sistemas eléctricos.
- 1.5 Glosario de términos relacionados con la planeación eléctrica.

2 Metodología de estudios de expansión de generación eléctrica.

Objetivo: Que el alumno conozca la metodología para realizar estudios de expansión de generación eléctrica, desde hacer pronósticos del consumo de electricidad y la demanda máxima de potencia para años futuros y la elaboración de diferentes escenarios de oferta de generación eléctrica en base a diversas consideraciones sobre las principales variables.

Contenido:

- 2.1 Pronóstico de consumo anual de energía eléctrica y de demanda de potencia máxima coincidente
- 2.2 Evolución del mercado eléctrico.
- 2.3 Definición del sistema eléctrico actual (sistema fijo) y del programa de retiro de unidades de generación
- 2.4 Estructura del sistema de generación eléctrica actual
- 2.5 Definición de las tecnologías a considerar en el sistema variable de generación
- 2.6 Definición de diversos escenarios basados en diferentes consideraciones
- 2.7 Escenarios de evolución de los precios de los combustibles
- 2.8 Ejercicios de estudios de expansión con el Modelo WASP-IV

3 Representación de la carga y simulación determinista y probabilista del despacho de carga

Objetivo: Que el alumno pueda representar la carga de un sistema de generación eléctrica para ser empleada en la definición de la entrada de las diferentes plantas de potencia para cubrir la demanda. Que pueda construir la curva cronológica de carga, la curva de duración de carga y que la pueda representar en forma invertida y normalizada según se requiera. El proceso de definición de entrada de plantas será descrito utilizando un problema concreto. Al final del módulo el alumno será capaz de distinguir las ventajas de utilizar el método probabilista sobre el determinista para definir la entrada de plantas.

Contenido:

- 3.1 Representación de la carga del sistema
- 3.2 Curva de carga cronológica y curva de duración de carga.
- 3.3 Modelo determinista de despacho de carga y cálculo de la confiabilidad
- 3.4 Modelo probabilista de despacho de carga y cálculo de la confiabilidad.

3.5 Comparación de los dos modelos

4 Caracterización de plantas de generación eléctrica

Objetivo: Que el alumno pueda describir las diferentes tecnologías de generación eléctrica y diferenciarlas por sus principales parámetros técnicos. Que sepa calcular el costo nivelado de generación eléctrica de cada tipo de planta de generación. Que pueda calcular las emisiones asociadas a la generación eléctrica y que conozca que existen costos externos asociados a cada tecnología. Finalmente que pueda caracterizar las plantas de generación eléctrica que se pueden considerar en los planes de expansión de generación eléctrica

Contenido:

- 4.1 Características de plantas generadoras de electricidad
- 4.2 Metodología del costo nivelado de generación eléctrica
- 4.3 Metodología de cálculo de externalidades

5 Introducción al Análisis de Ciclo de Vida

Objetivo: Que el alumno se familiarice con los principios básicos para realizar análisis de ciclo de vida que se pueden aplicar en la comparación de impactos ambientales de tecnologías de generación eléctrica.

Contenido:

- 5.1 Definición y concepto del ACV.
- 5.2 Objetivo, motivaciones y enfoques.
- 5.3 Etapas del ACV

6 Introducción al Análisis de Toma de Decisión

Objetivo: Que el alumno conozca los principios básicos para realizar análisis de toma de decisión y aplique diferentes métodos a la comparación de planes de generación eléctrica en base a criterios de sustentabilidad económicos, ambientales y sociales.

Contenido:

- 6.1 Introducción al análisis de decisión
- 6.2 Métodos de normalización y ponderación lineal.
- 6.3 Proceso de jerarquía analítica: AHP (Analytical Hierarchy Process).
- 6.4 Método de mínimo arrepentimiento
- 6.5 Método vector de posición de mínimo arrepentimiento
- 6.6 Lógica difusa como herramienta de análisis de decisión

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BAUMANN, H. , TILLMANN, A.m. <i>The Hitch Hikers Guide to LCA</i> 2004	5
CURRAN M.A. <i>Life Cycle Assessment: Principles and Practice. Scientific Applications International Corporation (SAIC).</i> 2006	5
GIUDICE F. LA ROSA G., Risitano A. <i>Product Design for Environment. A Life Cycle Approach.</i> <i>Taylor and Francis Group. CRC. London.</i>	5

2006

GRUBB, M. And Co.

Diversity and Security in UK Electricity Generation: The Influence of Low-Carbon Objectives 2,4
University of Cambridge 2005

HENDRICKSON CH. T., Lave L. B. , MATTHEWS H. S.,,

Environmental Life Cycle Assessment of Good and Services. An Input output approach. Resources for the future. 5
2006

HORNE, R. , GRANT, T. , VERGHESE, K.,

Life Cycle Assessment: Principles, Practice and Prospects 2009 5

IAEA

Health and environmental impacts of electricity generation systems: procedures for comparative assessment 4
Vienna 1999
Technical reports series, ISSN 00741914

IAEA

Expansion Planning for Electrical Generating Systems: A Guide Book 1,2,3
3. Technical Reports Series No. 241. STI/DOC/10/241

IAEA

Automatic System Planning Package Version IV, Users Manual Series No.8 3
Austria 2001

IAEA

IAEA Tools and Methodologies for Energy System Planning and Nuclear Energy System Assessments: Sustainable Energy for the 21st Century 1-5
2009

IAEA

Automatic System Planning Package Version IV, Users Manual with User Interface 3
Austria 2006

MARTÍN DEL CAMPO MÁRQUEZ CECILIA

Apuntes para el curso Planeación de Sistemas de Generación Eléctrica todos

UNAM, 2012

UNAM

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE)

México. (último)

SECRETARÍA DE ENERGÍA

Prospectiva del Sector Eléctrico

México, (último año)

SECRETARÍA DE ENERGÍA

Balance nacional de Energía

México. (último año)

SECRETARÍA DE ENERGÍA

Estrategia nacional de Energía

México. (último año)

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor debe tener una formación en ingeniería preferentemente en Ingeniería Energética o Eléctrica con nivel mínimo de maestría y con capacitación sobre el tema de la asignatura, estar activo en el ejercicio de su profesión mediante la participación en proyectos, asistencia a conferencias y labor editorial.