

OPERACIÓN Y CONTROL DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA

Clave:	MCIEA - 0203
Línea de investigación:	Sistemas eléctricos de potencia
Tipo:	Asignatura optativa
Horas teoría:	48
Horas prácticas:	0
Horas trabajo adicional:	120
Horas totales:	168
Créditos:	6
Pre-requisitos:	No tiene
Correquisitos:	Matemáticas Avanzadas Modelado de sistemas eléctricos en estado estacionario

OBJETIVO

Proporcionar los conceptos fundamentales para la operación de sistemas eléctricos de potencia, incluyendo técnicas de análisis y de resolución de problemas relacionados con las funciones de economía, seguridad, supervisión y control del sistema en el corto plazo y en tiempo real.

APORTACIÓN AL PERFIL DEL GRADUADO

La materia contribuye a la conformación de una actitud crítica, responsable y propositiva en el egresado, ante las implicaciones técnicas relacionadas con la operación, supervisión y control de sistemas eléctricos de potencia en el corto plazo y tiempo real. Particularmente, el curso coadyuva a:

- Plantear el problema relacionado con el despacho de generación, tanto de plantas térmicas como hidroeléctricas.
- Estudiar la aplicación de técnicas de optimización en problemas de despacho de generación de potencia activa.
- Analizar y comprender la problemática de la supervisión y el control en tiempo real de sistemas eléctricos de potencia.
- Analizar y comprender los efectos de contingencias en estado estacionario, a fin de garantizar la continuidad del suministro de energía eléctrica.
- Comprender y analizar el proceso de garantizar la calidad en el suministro de la energía eléctrica en sistemas de potencia, observando especialmente lo referente al control de frecuencia.

CONTENIDO TEMÁTICO POR TEMAS Y SUBTEMAS

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Características de Unidades de Generación Tiempo: 3 hrs.	1.1 Características de unidades de vapor. 1.2 Variaciones de características de unidades de vapor. 1.3 Plantas de cogeneración. 1.4 Plantas nucleares. 1.5 Unidades hidroeléctricas.
2	Despacho de generación de unidades térmicas. Tiempo: 12 hrs.	2.1 Despacho económico simplificado. 2.2 Despacho con curvas de costo de diferente orden. 2.3 Despacho de generación considerando la red eléctrica, sin pérdidas, pero con límites de transmisión. 2.4 Despacho óptimo considerando redes de transmisión con pérdidas. 2.5 Cálculo de factores de penalización.
3	Asignación de unidades Tiempo: 7.5 hrs.	3.1 Restricciones en la asignación de unidades. 3.2 Reserva rodante. 3.3 Restricciones de unidades térmicas. 3.4 Otras restricciones. 3.5 Solución del problema mediante listas de prioridades. 3.6 Solución mediante programación dinámica. 3.7 Solución mediante relajación lagrangiana.
4	Coordinación hidrotérmica Tiempo: 7.5 hrs.	4.1 Introducción. 4.2 Modelos de plantas hidroeléctricas. 4.3 Problemas de despacho. 4.4 Problema de despacho hidrotérmico de corto plazo. 4.5 Despacho hidrotérmico mediante la aproximación del gradiente. 4.6 Unidades hidroeléctricas acopladas. 4.7 Plantas con almacenamiento por bombeo. 4.8 Despacho hidrotérmico mediante programación dinámica. 4.9 Despacho hidroeléctrico mediante programación lineal.
5	Control de generación Tiempo: 6 hrs.	5.1 Introducción. 5.2 Modelo del generador. 5.3 Modelo de la carga. 5.4 Modelo del primo-motor. 5.5 Modelo del gobernador. 5.6 Modelo para enlace con otras áreas de control. 5.7 Control automático de generación. 5.8 Simulaciones del AGC.
6	Seguridad de sistemas eléctricos de potencia Tiempo: 6 hrs.	6.1 Factores que afectan a la seguridad del sistema. 6.2 Análisis de contingencias. 6.3 Selección de contingencias. 6.4 Aplicación de factores de sensibilidad en el análisis de seguridad.
		7.1

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
7	Estimación de estado en sistemas eléctricos de potencia. Tiempo: 6 hrs.	Introducción 7.2 Concepto de estimación de estado en sistemas eléctricos de potencia. 7.3 Estimación de mínimos cuadrados ponderados. 7.4 Estimación de estado en sistemas eléctricos de potencia (CA). 7.5 Estimación de estado por descomposición ortogonal. 7.6 Detección de errores en estimación de estado. 7.7 Observabilidad en sistemas eléctricos de potencia, desde un punto de vista de estimación de estado.

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Se impartirá el material del curso y en cada tema habrá trabajo extra clase del alumno, así como evaluaciones, de acuerdo a la cantidad de material de cada tema.

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

A través de tareas de simulación e investigación bibliográfica. Exámenes.

BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- [1] J. Wood, C.P. Arnold, B.J. Harker, *Power Generation, Operation and Control*, John Wiley & Sons, 1984.
- [2] José Horacio Tovar Hernández, Guillermo Gutiérrez Alcaraz, *Notas del curso*, versión 2004.
- [3] O.I. Elgerd, *Electric Energy System Theory: An Introduction*, Second Edition, McGraw-Hill, 1982.
- [4] Operation and Control in Power Systems by P.S.R. Murty (Author), CRC Press; 2 edition (June 30, 2011), ISBN-10: 0415665655.
- [5] Electric System Operations: Evolving to the Modern Grid by Subramanian Vadari (Author). Artech House (November 1, 2012). ISBN-10: 1608075494.
- [6] Regulation of the Power Sector (Power Systems) by Ignacio J. Pérez-Arriaga (Editor). Springer; 2013 edition (May 2, 2013), ISBN-10: 1447150333
- [7] Power Generation, Operation, and Control by Allen J. Wood, Bruce F. Wollenberg, Gerald B. Sheblé. Wiley-Interscience; 3rd edition (November 18, 2013). ISBN: 978-0-471-79055-6
- [8] Practical Power System Operation by Ebrahim Vaahedi. Wiley-IEEE Press; 1 edition (April 7, 2014). ISBN-10: 111839402X.
- [9] Diversas publicaciones en revistas de tiraje internacional.

PRACTICAS DE LABORATORIO

No se tiene contemplada la realización de prácticas de laboratorio.