

Programa



CURSO	: APLICACIONES DE OPTIMIZACIÓN Y CONTROL EN SISTEMAS DE POTENCIA
TRADUCCIÓN	: APPLIED POWER SYSTEM OPTIMIZATION AND CONTROL
SIGLA	: IEE3363
CRÉDITOS	: 06 SCT-Chile / 10 UC
MÓDULOS	: 02
REQUISITOS	: ICS1113
RESTRICCIONES	: PROGRAMAS: MAG. CS. INGENIERÍA o DOCT. CS. INGENIERÍA o MAG. INGENIERÍA
TIPO DE ASIGNATURA	: CÁTEDRA
CALIFICACIÓN	: ESTÁNDAR
DISCIPLINA	: INGENIERÍA

I. DESCRIPCIÓN

El curso realizará una revisión de las principales técnicas de optimización y control utilizadas en sistemas de potencia. En particular, se revisarán elementos de optimización lineal y no-lineal, en variable continua y discreta con formulaciones determinísticas y bajo incertidumbre. Las aplicaciones incluyen problemas de operación y planificación tales como pre-despacho, despacho, planificación de la expansión, y estimación de estado, entre otros. El uso de técnicas de descomposición, el control del tipo Model Predictive Control (MPC) y otras técnicas avanzadas de optimización y control también serán abordados en el curso.

II. OBJETIVOS

Generales:

1. Conocer y comprender la diversidad de modelos y formulaciones de problemas de optimización y control en sistemas de potencia, sus variantes, importancia, y métodos de solución, y desarrollar las competencias necesarias para su aplicación.
2. Comprender los últimos desarrollos en optimización y control de sistemas de potencia con formulaciones avanzadas y bajo incertidumbre.

Específicos:

1. Aplicar métodos clásicos de optimización lineal, entera-mixta, y no lineal, a problemas en sistemas de potencia.
2. Conocer y aplicar técnicas de descomposición de problemas de gran tamaño, así como también técnicas de optimización bajo incertidumbre, a problemas de operación y planificación de sistemas de potencia.
3. Conocer y analizar formulaciones avanzadas de problemas de optimización y control en sistemas de potencia tales como programación semi-definida, MPC y problemas con restricciones de equilibrio (MPECs).

III. CONTENIDOS

1. Motivación: Optimización en Sistemas de Potencia.

1.1 Operación de Sistemas de Potencia.

- 1.2 Planificación de Sistemas de Potencia.
- 1.3 Otras Aplicaciones.
- 1.4 Impacto de Nuevas Tecnologías en Modelos de Optimización de Sistemas de Potencia.

- 2. Aplicaciones de Optimización Lineal.
- 2.1 Programación Lineal y Algoritmos de Solución.
- 2.2 Dualidad en Programación Lineal y Condiciones de KKT.
- 2.3 Programación Entera Mixta y Algoritmos de Solución.
- 2.4 Aplicaciones de Programación Lineal y Entera Mixta a Sistemas de Potencia.

- 3. Aplicaciones de Optimización No-lineal Convexa.
- 3.1 Formulación y Algoritmos de Solución.
- 3.2 Aplicaciones a Sistemas de Potencia.

- 4. Métodos de Descomposición.
- 4.1 Estructuras aptas para descomposición.
- 4.2 Descomposición de Dantzig-Wolfe.
- 4.3 Descomposición de Bender.
- 4.4 Relajación Lagrangiana / Descomposición Lagrangiana Aumentada.
- 4.5 Otras Técnicas de Descomposición.
- 4.6 Aplicaciones a Sistemas de Potencia y Ejemplos.

- 5. Optimización Bajo Incertidumbre.
- 5.1 Formulaciones de Optimización Estocástica.
- 5.2 Formulaciones de Optimización Robusta.
- 5.3 Aplicaciones a Sistemas de Potencia y Ejemplos.

- 6. Formulaciones Avanzadas y Otras Aplicaciones.
- 6.1 Formulaciones con restricciones de equilibrio y aplicaciones.
- 6.2 Formulaciones de programación semidefinida y aplicaciones.

6.3 Formulaciones de optimización y control en espacios vectoriales y aplicaciones.

6.4 MPC y sus aplicaciones en sistemas de potencia.

IV. METODOLOGÍA

- Clases expositivas.
- Lectura y discusión de artículos científicos relevantes.
- Instrucción y uso de software especializado en optimización.
- Trabajo de investigación o revisión bibliográfica crítica, con presentación final.

V. EVALUACIÓN

- 2 Interrogaciones escritas: 30%
- 4 Tareas: 20%
- Proyecto de investigación: 35%
- Presentación final: 15%

VI. BIBLIOGRAFÍA

Mínima:

Conejo, A., E. Castillo, R. Minguez y R. Garcia-Bertrand. Decomposition Techniques in Mathematical Programming: Engineering and Science Applications, Springer, 2006.

Meyn, S. Control Techniques for Complex Networks. Cambridge University Press, 2008.

Momoh, J. Electric Power System Applications of Optimization. 2º Ed. CRC Press, 2008.

Wood, A., B. Wollenberg y G. Sheblé. Power Generation, Operation and Control. 3º Ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2013.

Complementaria:

Boyd, S. y L. Vandenberghe. Convex optimization. Cambridge University Press, 2004.

Gabriel, S., A. Conejo, D. Fuller, B. Hobbs y C. Ruiz. Complementarity Models in Energy Markets. Springer, 2012.

Luenberger, D. Optimization by Vector Space Methods. Wiley, 1997.

Morales, J., A. Conejo, H. Madsen, P. Pinson y M. Zugno. Integrating Renewables in Electricity Markets: Operational Problems. Springer, 2014.

Nocedal, J. y S. Wright. Numerical Optimization. Springer Series in Operations Research and Financial Engineering, 2006.

