

DESCRIPCIÓN DE ASIGNATURA

Código de asignatura: 4786B4

Nombre del programa académico	Maestría en Ingeniería Eléctrica		
Nombre completo de la asignatura	Tópicos Especiales (Investigaciones recientes de optimización en despacho hidrotérmico)		
Número de créditos ECTS por categoría	Ciencias naturales y matemáticas	Módulos profesionales y especiales	Humanidades y ciencias sociales y económicas
	4	2	1
Tipo de asignatura	[] Obligatoria [X] Electiva		
Director o contacto del programa	Andrés Escobar Mejía		
Coordinador o contacto de la asignatura	Laura Mónica Escobar Vargas		

Descripción y contenidos

1.	<p>Breve descripción</p> <p>El mercado eléctrico Colombiano se ve representado principalmente por un despacho de tipo hidrotérmico, el cual determina la relación adecuada entre la generación hidráulica y la generación térmica, de forma tal que el costo operativo sea óptimo durante el período de planeamiento, cumpliendo con las restricciones de generación, transmisión y demanda. En muchos casos el problema del despacho hidrotérmico es simplificado para encontrar una solución en un tiempo computacionalmente razonable. Entre las principales simplificaciones usadas en investigaciones anteriores se encuentran: linealizar las funciones de costo de las plantas térmicas, eliminar las restricciones de la red de tal forma que el despacho se realice a nodo único y considerar la demanda y el caudal de forma determinística. Para mejorar la caracterización de los modelos tradicionales, se busca adicionar a estos, nuevas restricciones y variables, al igual que modificaciones simples con el objetivo de que se aproxime más al problema de la vida real.</p>
2.	<p>Objetivos</p> <p>El principal objetivo de este curso es analizar los aspectos más importantes relacionados con la optimización aplicada a la solución de problemas que involucran sistemas hidrotérmicos y térmicos, y conocer las propuestas más recientes aplicadas para resolverlos.</p>
3.	<p>Resultados de aprendizaje</p> <p>Los propósitos de formación en el estudiante de posgrado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RAA-1. Aplicar los conocimientos en el despacho hidrotérmico para la construcción de programas especializados en encontrar la solución óptima. - RAA-2. Análisis crítico de los modelos matemáticos estudiados en la literatura especializada. - RAA-3. Aplicación del conocimiento adquirido para la solución a problemas de la vida real. - RAA-4. Análisis crítica de trabajos de la literatura especializada. - RAA-4. Creación de nuevos programas con mejoras para la solución de problemas teóricos y de la vida real. Como el modelo que combina el despacho óptimo con el problema de planeamiento de la transmisión.
4.	<p>Contenido</p> <ul style="list-style-type: none"> - T-1. Características de producción de energía eléctrica para plantas hidroeléctricas y termoeléctricas (4 horas). - T-2. Características y modelos de optimización para sistemas de transmisión (8 horas) - T-3. Conceptos de: energía firme, asegurada, costo marginal de operación, valor del agua, plantas hidráulicas de regulación; plantas hidráulicas filo de agua; heat rate, tipos de combustibles; función de costo operativo lineal; función de costo operativo no lineal; hidrología; series hidrológicas; demanda futura; racionamiento; vertimiento; representación en nodo único. (10 horas) - T-4. Políticas de planeamiento de operación energética. (2 horas) - T-5. Representación matemática simplificada de un sistema hidroeléctrico (2 horas) - T-6. Modelos básicos de coordinación hidrotérmica. (4 horas) - T-7. Planeamiento de la operación energética (corto, mediano y largo plazo) (4 horas)

<ul style="list-style-type: none"> - T-8. Despacho económico de unidades térmicas y métodos de solución. (4 horas) - T-9. Modelos de optimización para plantas individuales. (4 horas) - T-10. Efectos del sistema de la transmisión en el despacho hidrotérmico. (4 horas) - T-11. Comparación entre modelos estocásticos y determinísticos en el planeamiento de la operación de sistemas hidrotérmicos. (6 horas) - T-12. Comparación entre modelos lineales y no lineales en el planeamiento de la operación de sistemas hidrotérmicos. (4 horas) - T-13. Modelos de programación dinámica. (4 horas) - T-14. Efecto del mantenimiento planeado en la solución de la operación de sistemas hidrotérmicos. (4 horas)
<p>5. Requisitos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los definidos en requisito de admisión de la IES.
<p>6. Recursos</p> <p>[1] Wood, A.J.; Wollenberg, B. F.; Power generation Operation and Control, Jhon Wiley & Sons, inc. New York.</p> <p>[2] Bazaraa, M. S.; Sherali, H.D.; Shetty, C.M., Nonlinear Programming – Theory and Algorithms, John Wiley & Sons, Inc. Tercera edición. 2006.</p> <p>[3] Luenberger David G., Linear and no linear programming, Addison-Wesley publishing company. 2 edición. 1984.</p>
<p>[4] Manuales y páginas de Internet de software de optimización.</p> <p>[5] https://ampl.com/products/solvers/solvers-we-sell/cplex/?gclid=EAIaIQobChMIooIn4cyd4gIVgY7ICh3RnQ0TEAAYASAAEgI9DPD_BwE</p> <p>[6] https://www.ibm.com/co-es/products/ilog-cplex-optimization-studio</p> <p>[7] Curso de planeamiento de sistemas hidrotérmicos (Secundino Soares Filho).</p> <p>[8] A. Arce, T. Ohishi and S. Soares, "Optimal dispatch of generating units of the Itaipu hydroelectric plant," in IEEE Transactions on Power Systems, vol. 17, no. 1, pp. 154-158, Feb. 2002.</p> <p>[9] M. Tuffaha and J. T. Gravdahl, "Dynamic formulation of the unit commitment and economic dispatch problems," 2015 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT), Seville, 2015, pp. 1294-1298.</p> <p>[10] S. M. Moosavian, M. Modiri-Delshad, J. Selvaraj and N. A. Rahim, "Solution techniques for optimal power dispatch problems-A review," 4th IET Clean Energy and Technology Conference (CEAT 2016), Kuala Lumpur, 2016, pp. 1-7.</p>
<p>7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizaran trabajos en clase, escritos, en conjunto con los ejercicios propuestos en clase, para mejorar el entendimiento de los temas dictados. - Se realizaran montajes de modelos de programación en clase y fuera de clase, y revisión de los mismos para resolución de dudas. - Se realizara un trabajo de investigación, comprensión y análisis de un artículo de la literatura especializada en conjunto con una presentación en clase. - Se realizara el montaje de los modelos utilizados hasta la fecha para el análisis del problema de despacho y el mantenimiento de máquinas. - Entrega de un trabajo final donde el estudiante buscara mejorar el modelo de despacho en conjunto con el sistema de transmisión, resultando en un modelo combinado de ambos problemas. - Se cuenta con presentaciones realizadas en clase, guías de programación y programas en AMPL para el uso del estudiante.
<p>8. Trabajos en laboratorio y proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación 1 en conjunto con los trabajos realizados dentro y fuera de clase. 8 horas estudiante. - Evaluación 2 en conjunto con los trabajos realizados dentro y fuera de clase. 8 horas estudiante. - Trabajo de investigación formativa, revisión y mejora de modelos, programación. Individual. 24 horas estudiante.

9. Métodos de aprendizaje

- Las evaluaciones se realizarán mediante pruebas escritas, trabajos escritos y programación de modelos matemáticos.
- Aprendizaje basado en trabajos donde el estudiante revisará los modelos o conceptos presentados para determinar si la información es verídica o presenta problemas.
- Montajes de modelos matemáticos y métodos aprendidos en clase en el lenguaje de programación AMPL.
- Aprendizaje por medio de talleres, trabajos y exámenes evaluados para mejorar el conocimiento de los temas tratados.

10. Métodos de evaluación

La evaluación se realiza mediante la presentación de pruebas escritas y trabajos prácticos que cubren cada una de las grandes áreas de estudio. Se realiza además trabajos de indagación y profundización.

- La asistencia a clase será calificada. (10%)
- Se hace una primera evaluación al final de los temas T-1, T-2, T-3, T-4, T-5 y T-6. Tiene un valor del (25%) e involucra los resultados de aprendizaje RAA-1, RAA-2 y RAA-3.
- Se hace una segunda evaluación al final de los temas T-7, T-8, T-9 y T-10. Tiene un valor del (25%) e involucra los resultados de aprendizaje RAA-1, RAA-2, RAA-3, RAA-4 y RAA-5.
- Para las evaluaciones anteriores, se presentan trabajos en clase y de profundización ejecutados en grupo (colaborativos).
- Se presenta un trabajo final integrado que cubre las áreas (T-5, T-6, T-7, T-8, T-9, T-10, T-11, T-12, T-13 Y T-14). Este trabajo es de carácter individual, con el fin de fomentar la investigación formativa, con aplicación al área individual de investigación. Está compuesto por el análisis de un artículo y su presentación ante el grupo, y un programa (40%).