



PROGRAMA DE ASIGNATURA

1. Identificación de la asignatura

Asignatura: Operación de Sistemas Eléctricos de Potencia 1		Créditos SCT-Chile: 8	
Unidad académica: Departamento de Ingeniería Eléctrica			
Sigla: ELI-449	Pre-requisitos: Los que indica el perfil de ingreso	Horas de docencia directa¹ semanal: 4,3	Horas Cátedra: 3,3
Examen			Horas Otras²: 1
Si:	No: X		complementaria
Horas de dedicación		Horas de trabajo autónomo³ semanal: 9	
		Tiempo total de dedicación cronológica: 226,1 horas	
Área de Conocimiento (OCDE): Ingeniería y Tecnología			

2. Descripción de la asignatura

Esta asignatura aborda modelos y métodos para operar Sistemas Eléctricos de Potencia de gran escala, analizando los efectos técnicos y económicos que provoca la red de transmisión. Se inicia con la exploración de tecnologías de generación de energía eléctrica y las características de modelos de operación y predespacho, seguida por la resolución de problemas, enfocándose en algoritmos de optimización. Finalmente, se aborda la evaluación del estado de un SEP a través de la estimación de variables eléctricas.

3. Requisitos de entrada / Aprendizajes previos *

*Para estudiantes en articulación se entenderá que cumplen estos requisitos de entrada si tienen los prerrequisitos aprobados.

Los que indica el perfil de ingreso.

4. Competencias del Perfil del Graduado a las que contribuye

Competencias Genéricas Transversales

CGT1: Actuar con altos estándares de responsabilidad profesional, social y ética, en el ejercicio de las actividades de investigación o desarrollo tecnológico, para beneficio de la sociedad.

CGT2: Comunicar metodologías, resultados y conclusiones, de manera efectiva, en forma oral y escrita, para contribuir al desarrollo de la disciplina.

Competencias Específicas

CE1: Diseñar actividades de laboratorio o simulación tendientes a validar las hipótesis de trabajo de un proyecto de investigación.

CE2: Desarrollar soluciones a problemas en el ámbito de la electrotecnia, mediante modelamiento matemático-computacional e integración de tecnologías en sistemas eléctricos, para realizar investigación aplicada o innovación.

CE3: Desarrollar estrategias de modelamiento, control o toma de decisiones, en sistemas eléctricos bajo incertidumbre, para mejorar su desempeño.

¹**Trabajo presencial o de Docencia directa:** número de horas cronológicas de contacto directo entre el docente y los estudiantes, considerando tanto las horas teóricas (clases, ayudantías, seminarios), como las prácticas (laboratorios, prácticos, taller, salidas a terreno) basado en 17 semanas por semestre.

² **Determinar actividad** (laboratorio/taller/salidas a terreno, etc.).

³**Trabajo no presencial o Autónomo:** tiempo que dedica el estudiante para la aprobación de una determinada asignatura, como revisión de apuntes, lectura de textos, recopilar y seleccionar información, preparar proyectos y trabajos, grupales e individuales, revisión de páginas web, estudio para pruebas y otros.



5. Resultados de aprendizaje

De las competencias genéricas transversales

CGT1: 1.1 Reflexiona acerca de las consecuencias de su trabajo actuando con honestidad y autorregulación en su quehacer académico y profesional.

CGT2: 2.1 Comunica efectivamente los resultados de su trabajo a sus pares y/o profesores.

De las competencias específicas

CE1: 1.3 Analiza la operación, mediante distintos algoritmos computacionales, de un sistema eléctrico de potencia de gran envergadura.

CE2: 2.9 Explica fundadamente las características y principios de operación de distintos tipos de plantas de generación.

CE2: 2.10 Plantea procesos de coordinación de la generación de energía mediante su formulación como problemas de optimización, en distintas escalas de tiempo y niveles de detalle.

CE3: 3.4 Resuelve adecuadamente el problema de flujo de potencia óptimo, tanto en corriente continua como en corriente alterna.

CE3: 3.5 Evalúa el estado de un sistema eléctrico de potencia mediante la estimación de sus variables eléctricas

6. Contenidos

Unidad 1: Características de centrales generadoras

- Centrales de generación térmicas convencionales: de base, de punta, nucleares.
- Centrales de generación hidráulicas: de embalse, de pasada, de bombeo.
- Centrales de generación renovable.

Unidad 2: Despacho económico de unidades térmicas

- El problema del despacho económico.
- Despacho de unidades térmicas sin considerar pérdidas en la red.
- Método de iteración en λ .
- Métodos de gradiente.
- Métodos de Newton.
- Despacho de unidades térmicas considerando pérdidas por transmisión.

Unidad 3: Predespacho de la generación

- Restricciones en el predespacho de la generación.
- Reservas del sistema.
- Restricciones de unidades térmicas.
- Métodos de resolución del problema del predespacho.

Unidad 4: Generación con limitaciones en el suministro de energía

- Restricciones de combustible.
- Contratos de use o pague.
- Coordinación hidrotérmica.
- Modelos de plantas hidroeléctricas.
- Unidades hidráulicamente acopladas y bombeo.

Unidad 5: Flujo de potencia óptimo

- Cálculo del flujo de potencia óptimo combinando despacho económico y flujo de potencia.
- Flujo de potencia óptimo usando formulaciones AC.
- Flujo de potencia óptimo usando formulaciones DC.



- Temáticas especializadas: criterio de seguridad N-1 en generación y transmisión, reconfiguración de red (*transmission switching*), aproximaciones para las pérdidas, entre otras.

Unidad 6: Estimación de estado en Sistemas Eléctricos de Potencia

- Flujo en líneas.
- Estimación de estado y mediciones.
- Estimación de estado en redes AC.

7. Metodología (Estrategias de enseñanza-aprendizaje)

La metodología de enseñanza consta de:

- Clases magistrales y lectura de textos de referencia.
- Trabajos prácticos de simulación en grupo con entrega de informes escritos.
- Investigación, realización de informe y exposición de artículos de revistas científicas relacionadas a los tópicos de la asignatura.

8. Evaluación de los resultados de aprendizaje

Requisitos de aprobación y calificación ¹	<p>La nota se basará principalmente en certámenes, tareas y trabajos. Se aplicarán al menos tres evaluaciones.</p> <p>Para aprobar la asignatura a nivel de postgrado el promedio ponderado de las evaluaciones debe ser igual o superior a 70.</p> <p>La cantidad, ponderación específica y fechas de los certámenes, tareas y trabajos serán informadas a los estudiantes al principio de cada semestre.</p>
--	--

9. Recursos para el aprendizaje

Bibliografía básica	<p>Bibliografía Moderna</p> <ul style="list-style-type: none">• Wood, J., Wollenberg, B. F. & Sheblé, B. (2014). <i>Power Generation, Operation and Control</i>, 3rd ed. Hoboken, New Jersey: Wiley-Interscience.• Kirschen, D. & Strbac, G., (2018). <i>Fundamentals of Power System Economics</i>, 2nd ed, J. Wiley.• Taylor, J. (2015). <i>Convex Optimization of Power Systems</i>, Cambridge University Press. <p>Bibliografía clásica</p> <ul style="list-style-type: none">• Gómez-Expósito, A.; Conejo, A. J. y Cañizares, C. (2008). <i>Electric Energy Systems: Analysis and Operation</i>. CRC Press.
Bibliografía recomendada	<ul style="list-style-type: none">• Castillo, E.; Conejo, A. J.; Pedregal, P.; García, R. y Alguacil, N. (2001). <i>Building and Solving Mathematical Programming Models in Engineering and Science</i>, 1st ed. Wiley-Interscience.• Revistas especializadas del área.

¹ Señale requisitos de asistencia y calificación para la aprobación de la asignatura. La nota mínima de aprobación de cada asignatura de los programas de estudio de posgrado es 70 en escala de 0-100.



CÁLCULO DE CANTIDAD DE HORAS DE DEDICACIÓN
(SCT-Chile)
CUADRO RESUMEN DE LA ASIGNATURA

ACTIVIDAD	Cantidad de horas de dedicación		
	Cantidad de horas por semana	Cantidad de semanas	Cantidad total de horas
PRESENCIAL			
Cátedra o Clases teóricas	3	17	51
Ayudantía/Ejercicios	0	0	0
Visitas industriales (de Campo)	0	0	0
Laboratorios / Taller	1	17	17
Evaluaciones (certámenes, otros)	0,3	17	5,1
Otras (Especificar)	0	0	0
NO PRESENCIAL			
Tareas obligatorias	2	17	34
Preparación de seminarios o exposiciones (indicar sólo si se requiere tiempo extra aula para su preparación)	0	0	0
Estudio Personal (Individual o grupal)	6	17	102
Componente de investigación	1	17	17
TOTAL (HORAS RELOJ)	13.3	17	226,1
NÚMERO TOTAL DE CRÉDITOS TRANSFERIBLES			8 SCT-Chile

Elaborado por: Víctor Hinojosa y Esteban Gil Fecha de aprobación por Departamento: 05/09/2018 Fecha de aprobación DP: 05/11/2024 Fecha de aprobación por CPCT: 28/11/2024	Observaciones: Actualización de contenidos y ajuste de resultados de aprendizaje para mejorar articulación durante proceso de seguimiento de la innovación curricular Fecha: junio de 2024.
--	---