



PROGRAMA DE ASIGNATURA

Nombre del curso o actividad	ELECTIVO: GENERACIÓN ELÉCTRICA SUSTENTABLE
Nombre del programa	Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Automática
Descripción	<i>Código: 12503 / 12504 / 12506, Nivel: 2 o 3, Créditos SCT-Chile: 10, Tipo: Electiva, Res. Plan de Estudios: Resolución N°3618 del 15/07/25.</i> El curso trata, a nivel cualitativo y cuantitativo, los procesos más relevantes, a nivel industrial, de transformación de los recursos de energía sostenibles en energía eléctrica a nivel sistémico, con un grado de profundidad moderada para estudiantes con conocimientos de los fundamentos de los sistemas de energía.
Objetivos	Abordar problemas de análisis y diseño de sistemas de generación eléctrica a partir de fuentes de energía sostenibles, aplicando conocimientos de fundamentos de sistemas de energía, para prospectar su uso hacia la carbono-neutralidad de procesos dependientes de electricidad.
Contenidos	Unidad 1: Sistemas de Generación Solares • Caracterización de la disponibilidad del recurso solar. ○ Naturaleza del espectro solar; tipos de irradiancia y radiación ○ Variabilidad e incertidumbre modeladas como variables aleatorias ○ Bases de datos de recurso solar ○ Dimensionamiento de irradiancia y radiación solar a partir de variables aleatorias. • Efecto fotoeléctrico y paneles fotovoltaicos. ○ Introducción cualitativa al efecto fotoeléctrico ○ Características de las celdas fotovoltaicas. Definición de eficiencia. ○ Dimensionamiento de potencia y energía eléctrica a partir de irradiancia y radiación. ○ Algoritmos de máxima transferencia de potencia para celdas fotovoltaicas • Sistemas de generación fotovoltaicos; aspectos técnico-económicos ○ Sistemas on-grid y off-grid ○ Reguladores de carga MPPT y PWM ○ Baterías para sistemas fotovoltaicos off-grid ○ Inversores off-grid, on-grid e híbridos ○ Sistemas Net Billing, PMGD, Utility Scale Unidad 2: Sistemas de Generación Eólica • Caracterización de la disponibilidad del recurso eólico. ○ Naturaleza del recurso eólico ○ Caracterización estadística del recurso eólico vía distribución de Weibull. ○ Bases de datos del recurso eólico ○ Dimensionamiento de energía promedio usando la distribución de Weibull • Introducción a los principios de conversión eólica ○ Introducción a los principios de conversión de energía en turbinas eólicas ○ Tipos de turbinas eólicas; curvas características ○ Curvas de representación en régimen permanente de las características torque-velocidad de turbinas eólicas ○ Introducción a los tipos de accionamiento de turbinas eólicas según el tipo de máquina eléctrica y convertidor conectados a la turbina y la red.



	Unidad 3: Tópicos en Sistemas de Generación Eléctrica Sostenible • Otras formas de generación eléctrica sostenible • Problemas asociados a la integración de fuentes de generación sostenible • Desafíos de los sistemas eléctricos carbono-neutrales
Modalidad de evaluación	Estrategias Metodológicas: El curso utiliza la metodología de clase lectiva, donde el contenido teórico es mezclado con el desarrollo de ejercicios prácticos contextualizados. Las actividades evaluativas de presentación en clase buscan medir la profundidad de comprensión que el estudiantado posee de los contenidos, al tener que explicar y responder preguntas de interpretación y aplicación a casos reales utilizando las herramientas expresión oral únicamente. En el laboratorio, se desarrolla un proyecto de análisis grupal, donde cada integrante del grupo debe tomar el rol de coordinador en cada una de las etapas de la experiencia, siendo el resto del grupo quien ejecuta las acciones técnicas que permitan lograr el funcionamiento deseado del equipamiento e instrumentación bajo estudio. Evaluación: Se realizan por medio de evaluaciones sumativas y presentaciones en clases.
Resultados de aprendizajes esperados	Resultado de Aprendizaje General: Abordar problemas de análisis y diseño de sistemas de generación eléctrica a partir de fuentes de energía sostenibles, aplicando conocimientos de fundamentos de sistemas de energía, para prospectar su uso hacia la carbono-neutralidad de procesos dependientes de electricidad. Resultados de Aprendizaje Específicos: • Integrar los conocimientos obtenidos en ciencias de la ingeniería. • Aplicar fundamentos de sistemas de energía. • Generar una visión comprensiva de cómo ocurre el aprovechamiento de los recursos sostenibles para obtener electricidad; sus ventajas y limitaciones.
Bibliografía	Básica: • Tobajas Vázquez, Manuel Carlos. Energía solar fotovoltaica. 1a edición. Murcia: Cano Pina, 2018. Print. • Sistemas Aislados de Generación Eléctrica Con Baterías. Caso Práctico: Vivienda Aislada Con Fotovoltaica. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, 2021. Print. • Cucó Pardillos, Salvador. Manual de energía eólica: desarrollo de proyectos e instalaciones. Valencia, España: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, 2017. Print. • López Castrillón, Yuri Ulianov. Energía eólica: integración a la red eléctrica. Primera edición. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2016. Print. Recomendada: • Hansen, Jean-Pierre., Jacques Percebois, and Gérard Mestrallet. Transición(es) eléctrica(s): lo que Europa y los mercados no supieron contarte. Buenos Aires: Editorial Biblos, 2020. Print. • Güiza-Suárez, Leonardo et al., eds. Energías renovables no convencionales y cambio climático: un análisis para Colombia. Primera edición. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2019. Print. • Expansión de energías renovables no convencionales en los sistemas interconectados de Chile. Santiago: El Ministerio, 2015. Print