

PROGRAMA DE CURSO

ECONOMÍA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y EL HIDRÓGENO VERDE

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Ingeniería Industrial (DII)					
Nombre del curso	Economía de las energías renovables y el hidrógeno verde	Código	IN4401	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Economy of the renewable energies and green hydrogen</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio			Electivo	X	
Requisitos	IN3301: Evaluación de Proyectos					

B. Propósito del curso:

El curso describe los atributos económicos asociados a la generación de energías renovables y su relación directa con la producción de hidrógeno verde. Presenta información sobre datos técnicos relevantes a la hora de evaluar proyectos de energía y de hidrógeno, considerando el análisis multivariable que implica la construcción de este tipo de proyectos. Se revisan los principales beneficios y riesgos de estos proyectos, mercados actuales y futuros, así como los diversos medios de producción y las tecnologías de usos finales.

El propósito es entregar a los y las estudiantes una base sólida de conocimiento sobre las tecnologías y oportunidades del mercado de las energías renovables y el hidrógeno verde y sus evaluaciones económicas, a través de clases expositivas, trabajos en grupo y charlas profesionales de actores relevantes en la industria. En consecuencia, el curso posee una línea tanto desde el aspecto teórico como aplicado.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Identificar los aspectos esenciales de los proyectos de energías renovables y de hidrógeno verde.

CE2: Comprender, modelar y evaluar proyectos de energías renovables y de hidrógeno verde.

CE3: Conectar a los y las estudiantes con la industria en actividades con profesionales.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas y evaluaciones de proyectos y resultados de investigación, con enfoque en el mercado de las energías renovables y el hidrógeno verde.

CG2: Trabajo en equipo

Ejecutar con su equipo, de forma estratégica, diversas actividades formativas propuestas, considerando la autogestión de sí mismo y la relación con el otro, asumiendo diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos y objetivos.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1	RA1: Utiliza marcos conceptuales y metodologías relacionadas con el mercado de las energías renovables y el hidrógeno verde, aplicables a situaciones en el ámbito profesional para analizar problemas de decisión de inversión en un proyecto teórico.
CE2	RA2: Formula estrategias, planes de acción y modelos económicos para evaluar un desarrollar y evaluar un proyecto teórico de hidrógeno verde producido con energías renovables en Chile y Latinoamérica.
CE3	RA3: Comprende la manera de trabajar en un contexto profesional a la hora de evaluar proyectos de energías renovables y de hidrógeno verde, y la manera en que se toman decisiones de inversión.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA4: Argumenta, de forma oral o escrita, sobre el planteamiento de propuestas para modelar proyectos del mundo real relacionados con las energías renovables y el hidrógeno verde.
CG2	RA5: Propone, de manera grupal y consensuada, recomendaciones que surgen del desarrollo, análisis y evaluación de proyectos, las que presenta y comunica a sus pares de manera clara, eficaz y convincente, en un marco de respeto.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA2, RA4	Fundamentos de las Energías Renovables	5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Introducción a las energías renovables 1.2. Energía solar 1.3. Energía eólica 1.4. Otras energías renovables		El/la estudiante: 1. Identifica las propiedades y características de las energías renovables. 2. Cuantifica y dimensiona los principales aspectos de un proyecto de generación solar y eólica. 3. Entiende las ventajas y desventajas de un proyecto de generación de energía renovable.	

Bibliografía de la unidad	[1] Capítulos 1, 3 y 4
----------------------------------	------------------------

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Complementariedad de recursos con energías renovables	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Introducción al sistema de almacenamiento en baterías 2.2. Introducción al mercado eléctrico nacional 2.3. Evaluación de proyectos de energía		El/la estudiante: 1. Identifica los conceptos básicos de los sistemas de almacenamiento de baterías. 2. Comprende cómo se comporta el mercado eléctrico de Chile de manera fundamental. 3. Entiende la relación entre energías renovables, sistema de baterías y mercado eléctrico. 4. Logra evaluar un proyecto de energías renovables con sus principales indicadores. 5. Reconoce cuáles son los indicadores relevantes en la evaluación de proyectos de energías renovables.	
Bibliografía de la unidad		[1] Capítulos 1.3, 3.5 y 4.6 [2] Capítulos 2 y 3	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	Fundamentos del Hidrógeno Verde	6 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Introducción al Hidrógeno Verde 3.2. Mercado global del Hidrógeno Verde 3.3. Cadena de valor 3.4. Aplicaciones 3.5. Evaluación de proyectos de Hidrógeno Verde		El/la estudiante: 1. Identifica los conceptos básicos de un proyecto de producción de Hidrógeno Verde 2. Comprende cuáles son las ventajas y desventajas del Hidrógeno Verde a nivel nacional e internacional. 3. Entiende cómo se divide la cadena de valor de un proyecto de Hidrógeno Verde e identifica cada una de sus partes. 4. Conoce las principales aplicaciones que están relacionadas con el Hidrógeno Verde. 5. Desarrolla, analiza y evalúa un proyecto de producción de Hidrógeno Verde. 6. Reconoce cuáles son los indicadores relevantes en la evaluación de proyectos de Hidrógeno Verde.	
Bibliografía de la unidad		[2] Capítulos 1 a 7 [3] Capítulos 1 a 4	

E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

La metodología del curso considera un rol activo del estudiante, el que consiste en aportar en clases, preparar las lecturas para cada sesión y leer la prensa los fines de semana.

- **Clases expositivas:** Clases expositivas y participativas con estructura INICIO – DESARROLLO – CIERRE. Cada clase atiende un tópico distinto y se presentarán instancias interactivas para incentivar la comunicación entre estudiantes.
- **Desarrollo de un trabajo aplicado en grupos:** Los y las estudiantes construyen, desarrollan, analizan y evalúan un proyecto, con avances periódicos y presentaciones frente al curso.
- **Análisis de casos en debate:** Se generan instancias de investigación donde los y las estudiantes podrán discutir sobre temas controversiales relacionados con el curso.
- **Charlas de profesionales inmersos en el mercado de las energías renovables y del hidrógeno verde:** Se invita a distintos/as charlistas a mostrar sus experiencias en la industria y generar redes con los y las estudiantes.

Se espera una participación activa de los alumnos durante la clase y, por lo mismo, se recomienda fuertemente un estudio clase a clase de los conceptos.

F. Estrategias de evaluación:

Al inicio de cada semestre, el cuerpo académico informará sobre la cantidad y tipo de evaluaciones, así como las ponderaciones correspondientes.

Para esta propuesta de curso se considera:

Tipo de evaluación	RA que evalúa
• Ejercicios (1 a 2)	RA1, RA2, RA3, RA4
• Proyecto semestral (1)	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5
• Examen (1)	RA1, RA2, RA4
• Participación en clases	RA3, RA4

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- [1] Vargas, L. et al. (2021). *Generación de energía eléctrica con fuentes renovables*. Editorial universitaria.
- [2] Schröer, R. & Vásquez, R. (2018). *Tecnologías del hidrógeno y perspectivas para Chile*. Colaboración entre Ministerio de Energía y GIZ (Alemania).
- [3] International Energy Agency IEA. (2021). *Hydrogen in Latin America: From near-term opportunities to large-scale deployment*.

Bibliografía complementaria:

- [4] Ministerio de Energía – Gobierno de Chile (2020). *Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde*.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera, 2022
Elaborado por:	Nicolás Villa Contardo
Validado por:	Validación COMDOC, CTD de Ingeniería Industrial
Revisado por:	Área de Gestión Curricular (AGC)