

**PROGRAMA DE CURSO**  
**SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN: DISEÑO Y APLICACIONES**

**A. Antecedentes generales del curso:**

Departamento	Ingeniería Civil Mecánica					
Nombre del curso	Sistemas de refrigeración por absorción: diseño y aplicaciones	Código	ME7203	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Absorption refrigeration systems: Design and applications</i>					
Horas semanales	Docencia	1	Auxiliares	-	Trabajo personal	2
Carácter del curso	Electivo	Formación de especialidad				
Requisitos	ME3240: Termotecnia					
Nº de estudiantes	15					

**B. Propósito del curso:**

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes comprendan los principios básicos del funcionamiento de sistemas de refrigeración por absorción incluyendo el ciclo termodinámico y los componentes del sistema, y que apliquen estos conocimientos en el diseño y aplicaciones en cogeneración y trigeneración.

El aprendizaje será acompañado por medio de tareas cuyos resultados se presentarán en clase, y un proyecto final referente a los sistemas de refrigeración por absorción. La idea del proyecto es o bien replicar algún estudio de una publicación científica o aplicar el diseño en alguna aplicación de índole doméstica y/o industrial, utilizando la literatura especializada o datos experimentales de experiencias universitarias.

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

CE1: Concebir, formular y aplicar modelos físico-matemáticos para la resolución de problemas relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos.

CE2: Interpretar los resultados de la modelación y simulación de fenómenos relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos, estableciendo la pertinencia de las técnicas utilizadas para ello.

CE4: Diseñar componentes, equipos y sistemas mecánicos para la industria y la generación de energía.

CG1: Comunicación académica y profesional Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de

investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales

### C. Resultados de aprendizaje:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CE1, CE2	RA1: El estudiante está familiarizado con sistemas de refrigeración por absorción y es capaz de identificar los elementos fundamentales de un sistema, además de conocer las particularidades de su diseño y aplicaciones en contextos reales
CE1, CE2, CE4	RA2: El estudiante es capaz de formular modelos físico-matemáticos que representen el comportamiento termodinámico de los componentes y procesos involucrados en base a balances de energía y exergía, utilizando también herramientas computacionales para ello
CE1, CE2, CE4	RA3: El estudiante aplica los conocimientos adquiridos en la realización de un proyecto de diseño y análisis de un sistema de refrigeración por absorción
CG1	RA4: El estudiante reporta los resultados de su trabajo mediante exposición oral y escrita

### Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1	Introducción a la refrigeración por absorción	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Introducción a la refrigeración mecánica 1.2. Procesos básicos de refrigeración por absorción 1.3. Propiedades de los fluidos de trabajo		El/la estudiante: 1. Conoce las aplicaciones de refrigeración y diferencia los ciclos de compresión con los de absorción 2. Comprende el proceso de refrigeración por absorción y conoce los equipos que conforman dicho ciclo 3. Conoce los fluidos de trabajo utilizados en ciclos de absorción, junto con sus virtudes y limitaciones	
Bibliografía de la unidad		Herold, E. K, Radermacher, R., and Klein, S. A., "Absorption Chillers and Heat Pumps", CRC, 2da Edición, 2016.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA2, RA3, RA4	Modelamiento termodinámico de los ciclos de refrigeración por absorción	2 semanas
<b>Contenidos</b>		<b>Indicador de logro</b>	
2.1 Sistemas comerciales (LiBr/H <sub>2</sub> O; NH <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O) y sistemas prototipos 2.2 Análisis energético y exergético de los sistemas de refrigeración por absorción 2.3 Método de la ecuación característica aplicada a los sistemas de refrigeración por absorción 2.4 Herramientas computacionales en los sistemas de refrigeración por absorción		El/la estudiante: 1. Conoce las características de chillers de absorción comerciales y prototipos 2. Realiza balances de energía y exergía en sistemas de refrigeración por absorción 3. Conoce y aplica la ecuación característica para modelar sistemas de refrigeración por absorción 4. Conoce diferentes herramientas computacionales disponibles para modelar este tipo de sistemas	
<b>Bibliografía de la unidad</b>		Herold, E. K, Radermacher, R., and Klein, S. A., "Absorption Chillers and Heat Pumps", CRC, 2da Edición, 2016.  Dincer, I., Rosen, M.A. "Exergy, Energy, Environmental and Sustainable Development", Elsevier, 1st Edition, Orford, 2007.  Kotas, T.J. "The Exergy Method of Thermal Plant Analysis", Exergon Publishing Company, UK, 2nd Edition, 2012.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2	Diseño y construcción de equipos de refrigeración	1 semanas
<b>Contenidos</b>		<b>Indicador de logro</b>	
3.1. Diseño de componentes de las máquinas de refrigeración por absorción 3.2. Limitaciones en la construcción y experimentación de máquinas de refrigeración por absorción – Una visión real		El/la estudiante: 1. Es capaz de generar criterios de diseño para sistemas de refrigeración por absorción y aplicarlos en el diseño de sus componentes 2. Está familiarizado con experiencias de diseño y montaje de sistemas de refrigeración por absorción	

	3. Está familiarizado con las diferencias existentes entre la operación real y teórico de sistemas de refrigeración por absorción
Bibliografía de la unidad	Herold, E. K, Radermacher, R., and Klein, S. A., “Absorption Chillers and Heat Pumps”, CRC, 2da Edición, 2016.

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA3, RA4	Sistemas de cogeneración y trigeneración de energía	1 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1 Introducción a los ciclos de potencia 4.2 Balances de primera y segunda ley de la termodinámica 4.3 Ciclo Rankine 4.4 Turbina a gas y motores de combustión interna 4.5 Ciclos combinados 4.6 Sistemas de Cogeneración 4.7 Análisis Energético y Exergético 4.8 Análisis financiero: payback, NPV y IRR		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> <li>Está familiarizado con ciclos de potencia: Rankine, turbina a gas y motores a combustión interna, como también ciclos combinados</li> <li>Comprende el funcionamiento de sistemas de cogeneración</li> <li>Es capaz de realizar balances de energía y exergía para sistemas con cogeneración</li> <li>Es capaz de evaluar económicamente sistemas con cogeneración</li> </ol>	
Bibliografía de la unidad		Flin David. Cogeneration: “A user’s guide (Energy Engineering)”, IET, 11 Edition, 2009  Boyce, M.P. “Handbook for Cogeneration and Combined Cycle Power Plants”, ASME, 2nd Edition, 2010.	

#### E. Estrategias de enseñanza-aprendizaje:

<p>La metodología del curso se sustenta en clases expositivas con participación activa de las/los estudiantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Clases expositivas:</b> el material de cada unidad es expuesto durante la clase, utilizando presentaciones y videos, y ocasionalmente la pizarra</li> <li>▪ <b>Resolución y exposición de tareas:</b> se asignan algunos problemas de resolución y análisis a las/los estudiantes, que son presentadas brevemente antes de comenzar la clase</li> <li>▪ <b>Clases de programación:</b> algunas clases tendrán como eje central el uso de herramientas computacionales, para las que se harán algunas sesiones especiales para su enseñanza y consultas asociadas</li> <li>▪ <b>Realización de un proyecto:</b> aplicación práctica de las herramientas y conocimientos del curso en la ejecución de un proyecto que replique un trabajo científico o que aplique el diseño a un caso realista</li> </ul>
--

## F. Estrategias de evaluación:

*El curso consideraría las siguientes instancias de evaluación, recordando que todo el proceso es iterativo:*

Tipo de evaluación	Aspectos a evaluar
▪ Resolución de problemas en tareas	Evalúa RA1, RA2
▪ Exposición oral de tareas	Evalúa RA1, RA2, RA4
▪ Presentación oral con apoyo audiovisual para exponer metodología y resultados del proyecto final	Evalúa RA3, RA4

## G. Recursos bibliográficos:

### Bibliografía obligatoria:

- [1] Herold, E. K, Radermacher, R., and Klein, S. A., “Absorption Chillers and Heat Pumps”, CRC, 2da Edición, 2016.
- [2] Flin David. Cogeneration: “A user’s guide (Energy Engineering)”, IET, 11 Edition, 2009
- [3] Boyce, M.P. “Handbook for Cogeneration and Combined Cycle Power Plants”, ASME, 2nd Edition, 2010.
- [4] Dincer, I., Rosen, M.A. “Exergy, Energy, Environmental and Sustainable Developmet”, Elsevier, 1st Edition, Orford, 2007
- [5] Kotas, T.J. “The Exergy Method of Thermal Plant Analysis”, Exergon Publishing Company, UK, 2nd Edition, 2012.

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

Vigencia desde:	Primavera, 2024
Elaborado por:	Alvaro Antonio Ochoa Villa
Validado por:	Validación CTD de Mecánica
Revisado por:	Área de Gestión Curricular