

# 1 PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
<b>ME4302</b>	<b>Diseño de Equipos de Intercambio Térmico</b>			
Nombre en Inglés				
Design of Heat Exchange Equipment				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	1.5	0.0	8.5
Requisitos			Carácter del Curso	
ME4302 Transferencia de Calor			Electivo Ingeniería Civil Mecánica	
<b>Competencia a la que tributa el curso</b>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concebir, formular y aplicar modelos físico-matemáticos para la resolución de problemas relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos en el ámbito de procesos térmicos.</li> <li>2. Diseñar componentes, equipos y sistemas térmicos para la industria y la generación de energía.</li> <li>3. Gestionar procesos productivos, recursos, activos físicos y proyectos mecánicos.</li> <li>4. <b>Comunicar ideas</b> y resultados de trabajos profesionales o de investigación, en forma escrita y oral, <b>tanto en español</b> como en inglés.</li> </ol>				
<b>Resultados de Aprendizaje</b>				
<p>El propósito del curso es entregar las herramientas analíticas y numéricas necesarias para analizar sistemas térmicos y seleccionar y dimensionar los equipos de intercambio térmico necesarios, con plena autonomía y con disposición a elegir soluciones novedosas en términos del uso de energías renovables.</p> <p>Al término del curso el estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Conoce y aplica los fundamentos básicos del dimensionamiento y el diseño térmico de diversos tipos de intercambiadores de calor, usados en la industria y en la generación / conversión de energía. Aplica herramientas empíricas, analíticas y numéricas al análisis de alternativas de diseño.</li> <li>1.2 Diseña y proyecta sistemas térmicos en que se incluyen diferentes tipos de intercambiadores de calor</li> <li>1.3 Estima costos de capital de equipos de intercambio térmico y sus instalaciones anexas.</li> <li>1.4 Trabaja en equipo en la resolución de problemas asociados a la gestión al diseño y análisis de procesos y sistemas térmicos.</li> </ol>				

<p>La metodología que se desarrollará en este curso es activo-participativa en que se incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clase expositiva</li> <li>2. Tareas</li> <li>3. Proyecto semestral.</li> </ol>	<p>La propuesta de evaluación consiste en que estudiante deberá demostrar competencias y autonomía por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 Tareas</li> <li>• Un Proyecto semestral</li> <li>• Examen oral</li> </ul>
--	---

## 1.1 Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	<b>Conceptos básicos de Intercambio térmico</b>	1,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1.1. Determinación de carga térmica y coeficiente global de intercambio térmico</p> <p>1.2. Análisis de dimensionamiento por método de la diferencia media logarítmica de temperatura</p> <p>1.3. Análisis de evaluación (rating) de un intercambiador existente por el método de la eficiencia-número de unidades de transferencia</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza diferentes geometrías de intercambiadores y determina sus características esenciales</li> <li>2. Domina las bases del diseño térmico de intercambiadores</li> </ol>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	<b>Balances de materia y energía</b>	2,5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1.1 Como primer paso en el diseño de intercambiadores se deben preparar los balances que cuantifican la energía a intercambiar. Estos balances toman diversas formas</p> <p>1.1.1 Intercambio por calor sensible fluidos puros</p> <p>1.1.2 Contacto directo, 2</p>	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza los cálculos previos al dimensionamiento de intercambiadores de calor, evaluando los flujos de masa y calor involucrados.</li> <li>2. Realiza dimensionamiento preliminar de intercambiadores de todos los tipos.</li> <li>3. Diseña redes de intercambio de calor minimizando el número de equipos y el consumo de energía de flujos de servicio.</li> </ol>	

fases		
1.1.3 Contacto directo, tres fases		
1.1.4 Cambio de fase y calor sensible simultáneos.		
1.1.5 Dimensionamiento rápido para compra		
1.1.6 Redes de intercambio		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	<b>Overview de métodos clásicos de Diseño</b>	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1 Metodos clasicos: 3.1.1 Kern 3.1.2 Delaware 3.1.3 Stream Analysis 3.1.4 Costos y su escalamiento en función de la capacidad.	El estudiante: 1. Comprende los enfoques y supuestos de los diferentes métodos de diseño clásicos, conoce sus limitaciones y crea algoritmos para su implementación.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	<b>Equipos usuales en algunos sectores de Aplicación</b>	6
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1 Concentrated solar power (CSP): Colectores, acumuladores, vaporizadores y condensadores en centrales solares térmicas 4.2 Intercambiadores para	El estudiante: 1. Comprende los diversos sistemas de intercambio de energía renovable y aborda el diseño de intercambiadores de alta complejidad.	

<p>recuperación de calor en pozas solares.</p> <p>4.3 Desalinización de agua por Procesos térmicos: Multiflash y multiple efecto, energizados por energía solar o convencional.</p> <p>4.4 Gas natural: Procesos e Intercambiadores de calor en Plantas de Licuefacción y Plantas de regasificación.</p> <p>4.5 Geotermia. Intercambiadores en suelo o en acuíferos, conectados a bombas de calor.</p>		
--	--	--

Bibliografía General	
[1]	R.W. Serth, Process Heat Transfer Principles and applications, Elsevier, 2007
[2]	R.K. Shah, D.P. Sekulic, Fundamentals of Heat Exchanger design, John Wiley & Sons, 2003
[3]	S. Kakaç, Boilers, Evaporators and Condensers, John Wiley & Sons, 1991
[4]	G. Nellis, S. Klein, Heat Transfer, Cambridge University Press, 2009

Vigencia desde:	Primavera 2018
Elaborado por:	Ramón Frederick
Revisado por:	