

Nombre de la entidad:	<b>DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN</b>
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Ingeniería de calor</b>	Clave:	<b>III104008</b>
-------------------------------------	----------------------------	--------	------------------

Fecha de aprobación:	30/06/2011	Elaboró:	José Jorge Delgado García
Fecha de actualización:	20/02/2015		

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	<b>4</b>
--------------------------------------	----	-----------	----------

Horas de trabajo autónomo al semestre:	28	Docente: Horas/semana/semestre	4
--	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje							
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria	X	Formativa		Metodológica	Área del conocimiento:	INGENIERÍA E INDUSTRIA
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	Área de Profundización	X Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	X	Taller		Laboratorio	Seminario	
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa	Selectiva	Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Termodinámica, Balance de materia y energía, Fenómenos de transporte, Ingeniería de fluidos y Laboratorio de fenómenos de transporte.

Perfil del Docente:

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
4. Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía. 9. Establecer la viabilidad económica de un proyecto. 11. Aplicar herramientas de planificación y optimización.

**Contextualización en el plan de estudios:**

La ingeniería de calor estudia las operaciones unitarias que involucran transferencia de calor en un dispositivo o durante un proceso. Este curso revisa las formas clásicas de transferencia de calor (convección, conducción y radiación) usando en cada caso diferentes límites (p. ej., por convección en flujo laminar o turbulento) y diferentes geometrías (p. ej., usando placas o tubos). Se estudian también los intercambiadores industriales más comunes sin olvidar tópicos importantes como el análisis adimensional cuando es conveniente.

Al final del curso, el alumno será capaz de proponer diseños de intercambio de calor de acuerdo a necesidades específicas de un proceso o un dispositivo, evaluar el rendimiento de un proceso de intercambio de calor y proponer mejoras en este tipo de procesos.

**Competencia de la Unidad de Aprendizaje:**

1. El alumno será capaz de identificar las características particulares de los procesos de intercambio de calor.
2. El alumno podrá diseñar procesos de intercambio de calor en base a necesidades específicas.
3. El alumno podrá realizar mejoras en la eficiencia de procesos ya establecidos para mejorar el aprovechamiento de la energía.

**Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:**

1. Conducción estacionaria de calor
2. Conducción no-estacionaria de calor
3. Convección
4. Intercambiadores de calor
5. Radiación

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se sugiere deducir en el pizarrón todas las ecuaciones utilizadas y discutir las aproximaciones y los principios físicos sobre las que se basan, de manera que al alumno le quede muy claro cuál es el alcance de la predicción en cuanto a transporte de calor.</li> <li>• Análisis de casos y desarrollo de un proyecto que se relacione con la ingeniería de fluidos primordialmente enfocada en nuevas tecnologías.</li> <li>• Elaboración de carpeta de tareas individual que permita al alumno retro-alimentarse y que funja como parte del portafolio de evidencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambiadores de calor comunes en las industrias y fluidos utilizados en dichos intercambiadores.</li> <li>• Software con herramientas de visualización que permita obtener soluciones de transporte de calor por métodos numéricos.</li> <li>• Pizarrón, plumones de colores, proyector de diapositivas y computadora portátil.</li> </ul>

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de proyecto desarrollado.</li> <li>• Presentaciones de tópicos de ingeniería de fluidos, así como de avances y reporte final de proyectos.</li> <li>• Carpeta de evidencias (tareas de resolución de problemas).</li> <li>• Exámenes.</li> </ul>	<p><b>EVALUACIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se asignará un proyecto el cual deberá relacionar los principios de transferencia de calor con procesos industriales preferente en el ramo biotecnológico.</li> <li>• Se aplicarán exámenes parciales en el transcurso del curso.</li> <li>• Se implementará una carpeta de evidencias que deberá contener los distintos productos evaluados (Tareas, Exámenes) así como las correcciones pertinentes a cada producto después que</li> </ul>

	<p>éste sea evaluado. PONDERACIÓN (SUGERIDA):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calificación de carpeta de evidencias: 10%</li> <li>• Calificación de proyecto (escrito, presentación oral): 30%</li> <li>• Promedio de exámenes: 40%</li> <li>• Participación en sesiones clase 10%</li> <li>• Autoevaluación y co-evaluación: 10%</li> </ul>
--	---

Fuentes de información	
Bibliográficas:	Otras:
<p><b>BÁSICA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Janna W.S., Engineering heat transfer, 2ª ed., CRC Press, USA 2000.</li> <li>2. Annaratone D., Engineering heat transfer, Springer, Berlin 2010.</li> <li>3. Holman J.P., Transferencia de Calor, McGraw-Hill, México 1998.</li> <li>4. Welty J. R., Transferencia de Calor Aplicada a la Ingeniería Química, Limusa, México 1978.</li> <li>5. Incropera F.P., Fundamentos de Transferencia de Calor, Prentice Hall Hispanoamericana, México 1999.</li> </ol> <p><b>COMPLEMENTARIA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Geankoplis C.J.; Procesos de transporte y procesos de separación, CECSA 4ta edición, 2010. ISBN-10: 9702408563, ISBN-13: 978-9702408567</li> <li>7. Perry, Manual del Ingeniero Químico, McGraw-Hill, México 2000.</li> <li>8. Standards of Tubular Exchangers Manufacturers Association, USA, 1998.</li> </ol>	