

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO										
NOMBRE DE LA ENTIDAD:			CAMPUS LEÓN; DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS							
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:			Licenciatura en Ingeniería Química							
NOMBRE DE LA MATERIA:			Transferencia de Calor				CLAVE:		GITC-06	
FECHA DE ELABORACIÓN:			14 de junio de 2011				HORAS/SEMANA/SEMESTRE			
FECHA DE ACTUALIZACIÓN:										
			Dr. Arturo González Vega							
PRERREQUISITOS:						TEORÍA:		3		
CURSADA Y APROBADA:			Ninguno			PRÁCTICA:		2		
CURSADA:			Ninguno			CRÉDITOS:		8		
CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA										
POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO:		DISCIPLINARIA	X	FORMATIVA		METODOLÓGICA				
POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO:		ÁREA BÁSICA			ÁREA GENERAL	X	ÁREA PROFESIONAL			
POR LA MODALIDAD DE ABORDAR EL CONOCIMIENTO:		CURSO	X	TALLER		LABORATORIO		SEMINARIO		
POR EL CARÁCTER DE LA MATERIA:		OBLIGATORIA	X	RECURSABLE		OPTATIVA		SELECTIVA		
ES PARTE DE UN TRONCO COMÚN O MATERIAS COMUNES:		SÍ		NO	X					
COMPETENCIA (S) GENERAL(ES) DE LA MATERIA:										
<p>Comprende y analiza los principios físicos fundamentales de la transferencia de calor.</p> <p>Establece relaciones entre los principios físicos fundamentales de la transferencia de calor y el comportamiento de sistemas térmicos.</p> <p>Aplica los conocimientos en el análisis y solución de problemas de transferencia de calor.</p> <p>Plantea y abstrae problemas para el desarrollo de modelos de transferencia de calor mediante un análisis de fenómenos de transporte para dar solución a problemas teóricos y prácticos.</p> <p>Analiza el comportamiento de equipos, procesos y sistemas térmicos que se encuentran en la industria</p>										
CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA AL LOGRO DEL PERFIL POR COMPETENCIAS.										
<p>La materia de programación básica contribuye a las competencias específicas metodológicas de la siguiente manera:</p> <p>4. Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía.</p> <p>14. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, químicos y fisicoquímicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.</p> <p>15. Aplicar el conocimiento teórico de la Física, Química y Fisicoquímica en la realización de proyectos de ingeniería.</p> <p>20. Capacidad de aplicar conocimientos de química, física y matemáticas a la concepción, diseño, implementación, operación, evaluación y control de sistemas, componentes o procesos químicos, conducción de experimentos, análisis e interpretación de datos referidos a la Ingeniería Química o a una o más de sus áreas tecnológicas específicas: Fenómenos de Transporte, Cinética, Reactores, Dinámica de procesos, Transferencia de Calor y de Masa y Diseño de materiales.</p>										

PRESENTACIÓN DE LA MATERIA

Esta materia tiene como objetivo el estudio de los principios que rigen la transferencia de calor entre sistemas. El reconocimiento, clasificación, análisis de los distintos fenómenos que se observa en la naturaleza para el intercambio de calor son estudiados desde el punto de vista teórico. El análisis se realizará sobre procesos naturales y sobre sistemas diseñados para ingeniería.

Esta materia complementa los principios de la termodinámica, mediante leyes adicionales que permiten calcular la “velocidad” con que el calor se transfiere debido a diferencias de temperatura.

RELACIÓN CON OTRAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Esta materia está diseñada para dar las herramientas formales para el estudio de Ingeniería de Calor donde se estudiarán a fondo máquinas térmicas y aplicaciones industriales de los conocimientos básicos aquí descritos.

Es ampliamente recomendable que para cursar esta asignatura se haya aprobado los cursos de Dinámica de Fluidos e Ingeniería de Fluidos.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Introducción	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	5 horas (1 semana)
--	--------------	---	-----------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Reconoce y diferencia los mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección (natural y forzada), radiación. 2. Reconoce la importancia del estudio de la conductividad	<ul style="list-style-type: none"> o Transferencia de calor o Conducción o Convección Natural o Convección Forzada o Radiación o Fenómenos de transporte o Coeficientes de difusión o Conductividad térmica 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconoce y diferencia los mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección (natural y forzada), radiación. - Reconoce la importancia del estudio de la conductividad térmica en las propiedades de transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones 	1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios.

<p>térmica en las propiedades de transporte.</p> <p>3. Identifica y comprende la importancia de los coeficientes de difusión.</p> <p>4. Identifica y analiza la ley de Fourier y la Ley de enfriamiento de Newton.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Identifica y comprende la importancia de los coeficientes de difusión. - Identifica y analiza la ley de Fourier y la Ley de enfriamiento de Newton. 	<p>personales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación. 		
--	--	--	---	--	--

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Ecuaciones de conservación	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	10 horas (2 semanas)
--	----------------------------	---	-------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
<p>1. Deducir, analizar y resolver problemas basados en las ecuaciones de conservación de masa y cantidad de movimiento.</p> <p>2. Deducir, analizar y resolver problemas basados en las ecuaciones de conservación de energía, balance general de energía, balance de energía térmica, balance de energía mecánica.</p> <p>3. Conocer y aplicar el concepto de análisis dimensional de las ecuaciones de conservación</p> <p>4. Comprender la utilidad y manipulación de ecuaciones para la eliminación de dimensiones</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Conservación de masa o Conservación de cantidad de movimiento. o Conservación de energía o Balance general de energía o Balance de energía térmica o Balance de energía mecánica. o Análisis dimensional o Cantidades adimensionales 	<ul style="list-style-type: none"> - Deducir, analizar y resolver problemas basados en las ecuaciones de conservación de masa y cantidad de movimiento. - Deducir, analizar y resolver problemas basados en las ecuaciones de conservación de energía, balance general de energía, balance de energía térmica, balance de energía mecánica. - Conocer y aplicar el concepto de análisis dimensional de las ecuaciones de conservación - Comprender la utilidad y manipulación de ecuaciones para la eliminación de dimensiones 	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio 	<p>Tareas</p> <p>Exámenes</p> <p>Sorpresa</p> <p>Examen sumativo</p> <p>Cuaderno de ejercicios.</p>

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Transferencia de calor	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	21 horas (4.2 semanas)
--	------------------------	---	---------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Reconoce y manipula las ecuaciones que describen la conducción de calor a régimen permanente y transitorio 2. Reconoce y manipula las ecuaciones que describen la convección forzada de calor en flujo laminar 3. Reconoce y manipula las ecuaciones que describen la convección natural de calor	<ul style="list-style-type: none"> o Conducción de calor a régimen permanente y transitorio o Convección forzada o Flujo laminar. o Convección natural 	<ul style="list-style-type: none"> -Reconoce y manipula las ecuaciones que describen la conducción de calor a régimen permanente y transitorio -Reconoce y manipula las ecuaciones que describen la convección forzada de calor en flujo laminar -Reconoce y manipula las ecuaciones que describen la convección natural de calor 	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Transferencia de calor en flujo laminar y turbulento	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	21 horas (4.2 semanas)
--	--	---	---------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Comprender los conceptos de capa límite, placa plana. 2. Comprender la obtención y manejo de la solución analítica y soluciones aproximadas 3. Determinación de coeficientes de transferencia 4. Generalizar las soluciones a geometrías esféricas 5. Análisis de transferencia de calor en flujo turbulento. 6. Reconocer semejanzas y distinguir diferencias entre las medidas de Reynolds, Colburn y factor JH. 7. Análisis de ecuaciones de diseño para transferencia convectiva 8. Comprensión del método de análisis dimensional 9. Comprensión del método de análisis para convección forzada.	<ul style="list-style-type: none"> o Capa límite o Placa plana o Soluciones analíticas y soluciones aproximadas o Coeficientes de transferencia o Medida de Reynolds, Colburn y factor JH. o Transferencia convectiva o Análisis dimensional. o Convección forzada. o Convección libre. o Números de Grashof o Números de Rayleigh 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender los conceptos de capa límite, placa plana. - Comprender la obtención y manejo de la solución analítica y soluciones aproximadas - Determinación de coeficientes de transferencia - Generalizar las soluciones a geometrías esféricas - Análisis de transferencia de calor en flujo turbulento. - Reconocer semejanzas y distinguir diferencias entre las medidas de Reynolds, Colburn y factor JH. - Análisis de ecuaciones de diseño para transferencia convectiva - Comprensión del método de análisis dimensional - Comprensión del método de análisis para convección forzada. 	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Radiación térmica	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	8 horas (1.6 semanas)
--	-------------------	---	--------------------------

COMPETENCIAS A	SABERES	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
----------------	---------	-------------------------

DESARROLLAR	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Comprender el fenómeno físico de radiación 2. Comprender los conceptos de absorción, reflexión y transmisión 3. Analizar y comprender la utilidad de la ley de Stefan-Boltzman. 4. Comprender el fenómeno de intercambio de energía radiante en cuerpos negros y grises. 5. Comprender la utilidad y calcular el coeficiente ficticio de transferencia de energía por radiación. 6. Comprender el fenómeno de radiación en gases.	<ul style="list-style-type: none"> o Absorción o Reflexión o Transmisión o Ley de Stefan-Boltzman o Cuerpo negro o Cuerpo gris o Coeficiente ficticio de transferencia de energía por radiación 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender el fenómeno físico de radiación - Comprender los conceptos de absorción, reflexión y transmisión - Analizar y comprender la utilidad de la ley de Stefan-Boltzman. - Comprender el fenómeno de intercambio de energía radiante en cuerpos negros y grises. - Comprender la utilidad y calcular el coeficiente ficticio de transferencia de energía por radiación. - Comprender el fenómeno de radiación en gases. 	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación 	1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios.

NOMBRE DE LA UNIDAD TEMÁTICA/BLOQUE TEMÁTICO:	Balances integrales en sistemas no isotérmicos	TIEMPO ESTIMADO PARA DESARROLLAR LA UNIDAD TEMÁTICA:	15 horas (3 semanas)
--	--	---	-------------------------

COMPETENCIAS A DESARROLLAR	SABERES			EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	
	CONOCIMIENTOS	HABILIDADES	ACTITUDES	DIRECTA	POR PRODUCTO
1. Comprender la técnica de análisis de balances integrales de energía. Conocer las aplicaciones de esta técnica. 2. Comprender la técnica de análisis de balances integrales de energía mecánica. Conocer las aplicaciones de esta	<ul style="list-style-type: none"> o Balance integral de energía o Balance integral de energía mecánica o Sstemas no isotérmicos o Régimen 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender la técnica de análisis de balances integrales de energía. Conocer las aplicaciones de esta técnica. - Comprender la técnica de análisis de balances integrales de energía mecánica. Conocer las aplicaciones de esta 	<ul style="list-style-type: none"> • El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis. • La valoración de la actividad creadora y la imaginación • La ética profesional al no falsificar información • La aceptación de los alcances y las limitaciones personales. 	1. Participación en clase 2. Ejercicios en pizarrón 3. Participación grupal en sesiones de ejercicios. 4. Evaluación mediante exámenes sorpresa de corta duración que cuenten como tarea. 5. Elaboración de prácticas de laboratorio	Tareas Exámenes Sorpresa Examen sumativo Cuaderno de ejercicios.

<p>técnica.</p> <p>3. Comprender la técnica de análisis de sistemas no isotérmicos.</p> <p>4. Distinguir y clasificar los regímenes permanente y transitorio</p>	<p>permanente</p> <p>o Régimen transitorio.</p>	<p>técnica.</p> <p>- Comprender la técnica de análisis de sistemas no isotérmicos.</p> <p>- Distinguir y clasificar los regímenes permanente y transitorio</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer estrategias para la solución de problemas. • La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria • La valoración de la actividad creadora y la imaginación 		
--	---	--	---	--	--

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Sugeridas)

Elaboración de un cuaderno individual foliado para tareas.
 Exposición del tema
 Estudio en grupo para las sesiones de resoluciones de problemas.

RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS (Sugeridos)

Recursos didácticos:
 Pizarrón, computadora, cañón, bibliografía, red

Materiales didácticos:
 Cuaderno de problemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN:

Será continua y permanente y se llevará a cabo en 2 momentos:

Formativa: Participación en clase, tareas, participación grupal en sesiones de solución de problemas.

Sumaria: exámenes escritos, entrega de cuaderno de tareas, autoevaluación, co-evaluación.

El ejercicio de autoevaluación y coevaluación tendrá el 5% de la ponderación individual, debido a que su finalidad es para retroalimentar el proceso formativo y ético del alumno.

PONDERACIÓN (SUGERIDA):

Revisión de cuaderno de problemas	30%
Participación individual	10%
Resultados de exámenes escritos	55%
Autoevaluación y coevaluación	5%

La calificación mínima aprobatoria será 7.0

FUENTES DE INFORMACIÓN**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

1. Fundamentals of Heat and Mass Transfer by Frank P. Incropera, David P. DeWitt, Theodore L. Bergman and Adrienne S. Lavine (Apr 12, 2011)
2. A Heat Transfer Textbook: Fourth Edition (Dover Books on Engineering) by John H Lienhard V and John H Lienhard IV (Mar 17, 2011)
3. James Welly, Charles E. Wicks, Robert E. Wilson, Gregory L. Roner, Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer, 4a. Ed. Ed. Wiley, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Heat Transfer: Basics and Practice. Peter von Böckh, Thomas Wetzel. Springer; 1st Edition. edition (Sep 29 2011).
2. Introduction to Heat Transfer by Frank P. Incropera, David P. DeWitt, Theodore L. Bergman and Adrienne S. Lavine (Apr 7, 2006)
3. Analysis of Heat and Mass Transfer. E.R.G. Eckert, Robert M. Drake, Robert M. Drake Jr. Taylor & Francis Inc; New edition edition (1 Mar 1986)

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN:

- Páginas web especializadas.
- <http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-51-intermediate-heat-and-mass-transfer-fall-2008/>
- Notas de Curso.