



1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Equipos para transferencia de calor			17569
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	CTL	Básica particular	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
(17435)Transferencia de calor		No aplica	No aplica
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
50		18	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ingeniería Mecánica Eléctrica		Elementos y equipos mecánicos	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Ingeniería Mecánica Eléctrica		Ingeniería Térmica	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Mtro. Armando López Ornelas, Mtro. Zenen Zepeda Rodríguez		14/03/2018	



2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

Los alumnos deberán ser capaces de aplicar los conocimientos básicos de la profesión relacionados con el análisis de sistemas térmicos y energéticos, desde el punto de vista del calor, siendo una de las bases para el desarrollo de otras competencias dentro del campo de la ingeniería térmica y química en la industria. Se fomentará principalmente el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo y la resolución de problema

Relación con el perfil

Modular

De egreso

La U. A. Tiene como propósito desarrollar la capacidad para utilizar herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales y aplicarlos a la resolución de problemas de transferencia de calor. Asimismo le provee las herramientas necesarias para formular y desarrollar sistemas integrales para el aprovechamiento racional de fuentes diversas de energía. Los conocimientos y habilidades adquiridas harán que el alumno sea capaz de formular, gestionar, evaluar y administrar proyectos de diseño de equipo para transferencia de calor, así como para participar en servicios de asesoría, peritaje, certificación o capacitación, relacionados con los procesos de transferencia de calor

Los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica aplicaran los conocimientos y habilidades adquiridas harán que el alumno sea capaz de formular, gestionar, evaluar y administrar proyectos de diseño de equipo para transferencia de calor, así como para participar en servicios de asesoría, peritaje, certificación o capacitación, relacionados con los procesos de transferencia de calor

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Genéricas

Profesionales

Utilizar herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales y aplicarlos a la resolución de problemas de transferencia de calor. Asimismo le provee las herramientas necesarias para formular y desarrollar sistemas integrales para el aprovechamiento racional de fuentes diversas de energía. Los conocimientos y habilidades adquiridas harán que el alumno sea capaz de formular, gestionar, evaluar y administrar proyectos de diseño de equipo para transferencia de calor

Promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado

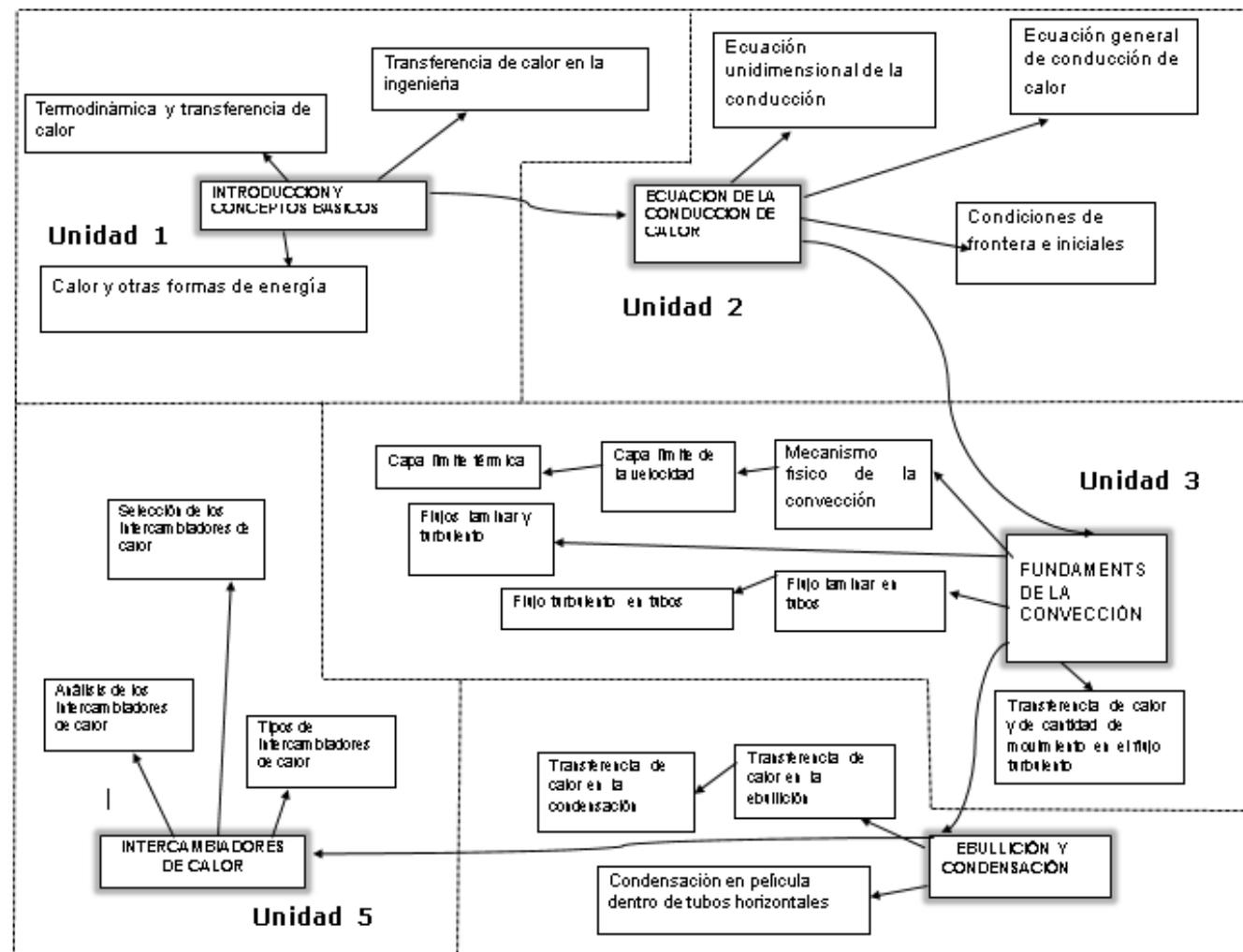
Capacidad para utilizar herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales y aplicarlos a la resolución de problemas de transferencia de calor. Asimismo le provee las herramientas necesarias para formular y desarrollar sistemas integrales para el aprovechamiento racional de fuentes diversas de energía.



Saberes involucrados en la UA o Asignatura		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<p>Conocimientos para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería</p>	<p>Capacidad crítica y autocrítica, trabajo en equipo, Habilidades interpersonales, Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas Capacidades para el cálculo y diseño de instalaciones de equipos de transferencia de calor en la industria y en la edificación</p>	<p>Apto para desarrollar valores éticos de la profesión que le permitan actuar adecuadamente en el ámbito laboral y con respeto al medio ambiente, demostrar un pensamiento complejo con capacidad de análisis, síntesis, para la resolución de los diversos problemas desde un punto de vista multidisciplinario</p>
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p>Título del Producto: Equipos para transferencia de calor</p> <p>Objetivo: Esta asignatura consiste en proporcionar los conocimientos fundamentales acerca de los mecanismos básicos de transferencia de calor así como las herramientas matemáticas y de computación necesarias para el análisis y simulación de procesos industriales, proporcionando las bases para el diseño, instalación y mantenimiento de sistemas térmicos en equipos de transferencia de calor.</p> <p>Descripción: La materia de equipos de transferencia de Calor aplica los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas en las asignaturas del área de ciencias de la ingeniería, tales como: termodinámica, mecánica de fluidos, sistemas e instalaciones hidráulicas. Asimismo provee la base para asignaturas del área de ciencias aplicadas, tales como: sistemas de generación de energía, refrigeración y aire acondicionado, entre otras.</p>		



3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA





4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS

Objetivo de la unidad temática: Aplica las leyes que gobiernan los mecanismos de transferencia de calor en la solución de problemas de ingeniería

Introducción: En esta unidad se Investiga, analiza y comprende los principios básicos de los mecanismos de transferencia de calor, para poder interpretarlos y utilizar el mecanismo más adecuado, tanto de forma individual como en equipo, de acuerdo a la necesidad requerida.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1-1 Termodinámica y transferencia de calor 1-2 Transferencia de calor en la ingeniería 1-3 Calor y otras formas de energía 1-4 Primera ley de la termodinámica 1-5 Mecanismos de transferencia de calor	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. Capacidad para organizar y planificar el tiempo. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. Capacidad de comunicación oral y escrita. Capacidad de comunicación en un segundo idioma	Elaborar un trabajo por escrito sobre la conservación de la energía (primera ley de la termodinámica) aplicada al análisis de transferencia de calor. Resolver problemas de mecanismos básicos de transferencia de calor en donde se apliquen balances de energía.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los alumnos. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes	Toma de notas y apuntes. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas. Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	Informe acerca de los principios y conceptos relacionados con los mecanismos básicos para la transferencia de calor	Pintaron, cañón, laptop, audiovisuales.	14 hrs

Unidad temática 2: ECUACIÓN DE LA CONDUCCIÓN DE CALOR

Objetivo de la unidad temática: Describir de la conducción de calor estable, no estable y multidimensional

Introducción: Se deduce la ecuación diferencial que rige la conducción de calor en una gran pared plana, un cilindro largo y una esfera, y se generalizan los resultados hacia los casos tridimensionales en coordenadas rectangulares, cilíndricas y esféricas



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
<p>2-1 Introducción</p> <p>2-2 Ecuación unidimensional de la conducción</p> <p>2-3 Ecuación general de conducción de calor</p> <p>2-4 Condiciones de frontera e iniciales</p>		<p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanente.</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar Información procedente de fuentes diversas.</p> <p>Capacidad creativa.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver p problemas.</p>		<p>Multidimensionalidad y la dependencia de la transferencia de calor respecto al tiempo, así como las condiciones en las cuales se puede realizar una aproximación de un problema de transferencia de calor al caso unidimensional</p> <p>Obtener la ecuación diferencial de la conducción del calor en varios sistemas de coordenadas y simplificarla para el caso unidimensional estacionario</p> <p>Resolver problemas de conducción unidimensional del calor y obtener las distribuciones de temperaturas dentro de un medio, así como el flujo de calor</p>	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
<p>Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.</p>	<p>Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas</p> <p>Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas</p> <p>Resolución de ejercicios propuestos por el profesor</p>	<p>Cuestiones teóricas simples o acompañadas de una aplicación numérica de corta extensión, orientadas a conceptos, definiciones, etc. También se pueden incluir cuestiones tipo test. Se evalúan principalmente los conocimientos teóricos</p>	<p>Pintaron, cañón, laptop, audiovisuales</p>	<p>14 hrs</p>	
Unidad temática 3: FUNDAMENTOS DE LA CONVECCIÓN					
<p>Objetivo de la unidad temática: Comprender el mecanismo físico de la convección y su clasificación, Visualizar el desarrollo de las capas límite de velocidad y térmica en caso del flujo sobre, superficies, adquirir un conocimiento útil para las aplicaciones de los números adimensionales de Reynolds, Prandtl y Nusselt, distinguir entre los flujos laminar y turbulento, y adquirir una comprensión de los mecanismos de la transferencia de la cantidad de movimiento y del calor en el flujo turbulento</p> <p>Introducción: La convección se clasifica como <i>convección natural</i> (o <i>libre</i>) y <i>forzada</i>, dependiendo de la manera en que se inicia el movimiento del fluido. En la convección forzada se obliga a que el fluido fluya sobre una superficie o en un tubo por medios externos, como una bomba o un ventilador. En la convección natural,</p>					



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

cualquier movimiento del fluido es causado por medios naturales, como el efecto de flotación, el cual se manifiesta como la subida del fluido caliente y la caída del fluido frío. La convección también se clasifica como *externa* e *interna*, dependiendo de si se obliga al fluido a fluir sobre una superficie o en un tubo.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>3-1 Mecanismo físico de la convección</p> <p>3-2 Clasificación de los flujos de fluidos</p> <p>3-3 Capa límite de la velocidad</p> <p>3-4 Capa límite térmica</p> <p>3-5 Flujos laminar y turbulento</p> <p>3-6 Transferencia de calor y de cantidad de movimiento en el flujo turbulento</p> <p>3-7 Deducción de las ecuaciones diferenciales de la convección</p> <p>3.8 Flujo laminar en tubos</p> <p>3.9 Flujo turbulento en tubos</p>	<p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Capacidad de aprender y actualizarse permanente.</p> <p>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</p> <p>Capacidad creativa.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad para tomar decisiones.</p> <p>Capacidad para formular y gestionar proyectos</p>	<p>Deducir las ecuaciones diferenciales que rigen la convección, sobre la base de los balances de masa, de cantidad de movimiento y de energía, y resolver estas ecuaciones para algunos casos sencillos, como el flujo laminar sobre una placa plana</p> <p>Hallar la forma adimensional de las ecuaciones de convección y obtener las formas funcionales de los coeficientes de fricción y de transferencia de calor, y</p> <p>Usar analogías entre la cantidad de movimiento y la transferencia de calor, así como determinar el coeficiente de transferencia de calor a partir del conocimiento del coeficiente de fricción.</p>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.</p> <p>Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.</p> <p>Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo individualmente o por parejas, siendo guiados paso a paso por el profesor.</p>	<p>Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas</p> <p>Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas</p> <p>Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.</p>	<p>Búsqueda y síntesis de información. Trabajo en grupo. Elaboración del informe técnico y preparación de la presentación del trabajo</p> <p>Asistencia a la prueba escrita y realización de ésta</p>	<p>Pintaron, cañón, laptop, audiovisuales</p> <p>Ejercicios para clase y de tarea</p>	<p>14 hrs</p>



--	--	--	--	--

Unidad temática 4: EBULLICIÓN Y CONDENSACIÓN

Objetivo de la unidad temática: Desarrollar una buena comprensión de la curva de ebullición, así como de los regímenes diferentes de ésta correspondientes a regiones distintas de la curva de ebullición; calcular el flujo de calor y su valor crítico asociado con la ebullición nucleada, así como examinar los métodos para mejorar la transferencia de calor en la ebullición y obtener una relación para el coeficiente de transferencia de calor en la condensación de película laminar sobre una placa vertical

Introducción: Aun cuando la ebullición y la condensación exhiben algunas características únicas, se consideran como formas de transferencia de calor *por convección*, ya que están relacionadas con movimiento del fluido (como la elevación de las burbujas hasta la parte superior y el flujo del condensado hacia el fondo). La ebullición y la condensación difieren de las otras formas de convección en que dependen del *calor latente de vaporización hfg* del fluido y de la *tensión superficial s* en la interfase líquido-vapor, además de las propiedades de ese fluido en cada fase.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<p>4-1 Transferencia de calor en la ebullición 4-2 Ebullición en estanque 4-3 Ebullición en flujo 4-4 Transferencia de calor en la condensación 4-5 Condensación en película 4-6 Condensación en película dentro de tubos horizontales</p>	<p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de aprender y actualizarse permanente. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad creativa. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones. Capacidad para formular y gestionar proyectos.</p>	<p>Logren la asimilación e internalización de las competencias tendientes a fortalecer en forma integral su futuro desempeño laboral profesional, tanto en lo tecnológico como en valores y ética profesional. Los procesos complejos de desempeño en determinados contextos, integrando diferentes saberes de: el saber, el saber hacer, el saber ser y el saber conocer. Todo esto para realizar actividades y resolver problemas con sentido de: reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento cognitivo, mejoramiento continuo y compromiso profesional</p>



Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<ul style="list-style-type: none"> - Control del grado de compromiso de las actividades programadas por parte del profesor. - Encuestas periódicas al alumnado para conocer el volumen de trabajo desarrollado y su reparto entre cada una de las actividades propuestas. - Utilización de la herramienta Mejora de la Docencia en Ingeniería Eléctrica a través del Análisis de los Resultados de las Evaluaciones en las Asignaturas 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento de dimensionado de equipos de condensación se expondrá en clase, donde se propondrán distintos casos prácticos para su resolución por los alumnos. - Se propondrán herramientas informáticas fundamentales para su desarrollo profesional. 	<p>Proyecto de dimensionado de un equipo de condensación</p> <p>Realización de las distintas actividades desarrolladas en las clases de teoría</p>	<p>Pintaron, cañón, laptop, audiovisuales</p>	<p>14 hrs</p>

Unidad temática 5: INTERCAMBIADORES DE CALOR		
<p>Objetivo de la unidad temática: Reconocer numerosos tipos de intercambiadores de calor y clasificarlos; desarrollar un conocimiento de la incrustación (los sedimentos) sobre las superficies; determinar el coeficiente total de transferencia de calor para un intercambiador de calor; realizar un análisis general acerca de la energía en los intercambiadores de calor y desarrollar relaciones para la efectividad y analizar los intercambiadores de calor cuando no se conocen las temperaturas de salida, aplicando el método de efectividad-NTU</p>		
<p>Introducción: En un intercambiador la transferencia de calor suele comprender <i>convección</i> en cada fluido y <i>conducción</i> a través de la pared que los separa. En el análisis de los intercambiadores de calor resulta conveniente trabajar con un <i>coeficiente de transferencia de calor total U</i> que toma en cuenta la contribución de todos estos efectos sobre dicha transferencia. La razón de la transferencia de calor entre los dos fluidos en un lugar dado a un intercambiador depende de la magnitud de la diferencia de temperatura local, la cual varía a lo largo de dicho intercambiador.</p>		
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
<ul style="list-style-type: none"> 5-1 Tipos de intercambiadores de calor. 5-2 El coeficiente de transferencia de calor total 5-3 Análisis de los intercambiadores de calor 5-6 Selección de los intercambiadores de calor 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad de aprender y actualizarse permanente. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. Capacidad creativa. 	<p>La programación de las actividades didácticas a proponer a los estudiantes, resultan de suma importancia para que estos logren la asimilación e internalización de las competencias tendientes a fortalecer en forma integral</p>



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

	<p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. Capacidad para tomar decisiones. Capacidad para formular y gestionar proyectos.</p>	<p>su futuro desempeño laboral profesional, tanto en lo tecnológico como en valores y ética profesional. Los procesos complejos de desempeño en determinados contextos, integrando diferentes saberes de: el saber, el saber hacer, el saber ser y el saber conocer. Todo esto para realizar actividades y resolver problemas con sentido de: reto, motivación, flexibilidad, creatividad,</p>		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia o de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
<p>Clase expositiva. Resolución de dudas planteadas por el docente.</p> <p>Análisis detallado de temas fundamentales aspectos más relevantes</p> <p>Preparación de ejercicios y casos prácticos de dificultad graduada.</p> <p>Se facilitará al alumno una lista de problemas resueltos mediante simulaciones.</p> <p>Utilizadas como método adicional de autoevaluación del alumno, ya que permiten comprobar a través de las simulaciones que los conocimientos adquiridos en teoría son correctos</p>	<p>Comprensión de la materia y planteamiento de dudas</p> <p>Participar activamente en la resolución de problemas, proponiendo soluciones y planteando dudas.</p> <p>Realizar las simulaciones propuestas y comprobar mediante la teoría los resultados obtenidos.</p> <p>Realizar un informe con los resultados Plantear al profesor las diferencias encontradas entre las simulaciones y la resolución teórica para discutir la validez de los resultados obtenidos en la simulación</p>	<p>Informe como producto integrador de la unidad</p>	<p>Pintaron, cañón, laptop, audiovisuales</p>	<p>12 hrs</p>



5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

A.- Asistencia a clases:

En base al Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos

- 1.- El alumno debe tener mínimo el 80 % de asistencia a clases para obtener calificación en periodo ordinario.
- 2.- El alumno debe tener mínimo el 60 % de asistencia a clases para obtener calificación en periodo extraordinario.
- 3.- El alumno con un porcentaje menor al 60 % de asistencia a clases repetirá el curso.

B.- Participación y trabajo en el aula de clases individualmente y en equipo:

- 1.- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial de prácticas y revisión de los trabajos propuestos realizados individualmente o en equipo.
- 2.- El alumno desarrollará y participará en las actividades propuestas por el docente.
- 3.- El alumno asistirá al curso con su material de trabajo de clase

C.- Entrega de: trabajos, tareas e investigaciones de las unidades de aprendizaje:

- 1.- El alumno entregará en tiempo y forma las actividades educativas.
- 2.- Se propondrá un trabajo de investigación para realizar en de forma individual. Se deberá redactar un informe técnico y presentar los aspectos más relevantes del trabajo mediante una presentación visual
- 3.- El desarrollo del tema se acompañará siempre de una conclusión que rescate los principales aprendizajes esperados.
- 4.- Queda estrictamente prohibido la copia y el plagio.
- 5.- Las exposiciones en clase se evaluarán conforme a las siguientes secciones:
 - A.- Grado de conocimiento del contenido.
 - B.- Comprensión del contenido.
 - C.- Facilidad para explicar y volumen de audio.
 - D.- Utilización de material visual.
 - E.- El alumno entregará un resumen de su participación de clase a los presentes en el aula.

D.- Exámenes:

- A.- El alumno presentará exámenes cognitivos en tiempo y forma de la asignatura.
- B.- Si el alumno no presenta examen perderá su puntaje para su evaluación correspondiente.



Criterios generales de evaluación:

El estudiante demostrará los conocimientos adquiridos y su aprendizaje, en la entrega de las actividades, trabajos, ejercicios y problemas del tema de clase, tareas e investigaciones, registrados en su cuaderno o portafolio de la materia, con el desarrollo de habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes del educando.

El profesor planteará situaciones concretas que el alumno deberá resolver aplicando los conocimientos adquiridos. Los proyectos se ejecutarán en grupos de 3-4 personas, en función del número de alumnos presentes en el curso

Se registrará la participación en clase, la entrega de; trabajos, tareas e investigaciones, en el registro de actividades, para sumar su evaluación inicial y continua, para conseguir una calificación del alumno.

El docente, registrará del alumno los trabajos entregados en el registro de actividades realizadas, para obtener una evaluación de estos, más los resultados de los exámenes ejecutados y obtener una evaluación sumatoria para obtener una calificación final del semestre que se registrará en el SIAU de la Universidad de Guadalajara.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados.	Contenidos temáticos.	Ponderación
Laboratorio	Reportes de proyecto con conclusiones	Ver cronograma	70 %
Temas de investigacion	Trabajos que en su momento indicara el profesor	De acuerdo al profesor	20%
Trabajos individuales (Tareas)	Trabajos que en su momento indicara el profesor	De acuerdo al profesor	10%

Producto final

Descripción	Evaluación	Ponderación
Título: Trabajos de investigación y solución de problemas (tareas).	Criterios de fondo: Se acumularán los puntajes correspondientes a las evidencias o productos de las unidades temáticas Criterios de forma: Entregar en tiempo y forma al finalizar cada unidad temática el total de los ejercicios propuestos por el docente.	30%
Objetivo Aprender la teoría básica sobre la materia de Equipos de transferencia de calor para entender sus tecnologías y resolver problemas prácticos en el ámbito de la ingeniería mecánica - eléctrica.		
Caracterización Adquisición de conocimientos basado en un modelo de calidad, intensivo e innovador, con aplicación de avances científicos y tecnológicos que forma profesionistas a nivel ingeniería con alto sentido de responsabilidad social, con conocimientos obtenidos en la práctica y basados en competencias profesionales que les permite contribuir al ahorro de energía y diseños eficientes en equipos de transferencia de calor		

Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación
Proyecto final	Evaluación de conocimientos adquiridos con la elaboración de un proyecto de contenido en transferencia de calor	70%



Rasgos	Porcentaje	Calificación
Producto Final	70 %	70
Tareas y trabajos	30 %	30
Calificación total del semestre	100 %	100

6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Cengel Yunus	2015	Transferencia de calor	McGraw-Hill	
Referencias complementarias				
Incropera F.P. y DeWitt D.P	2011	Fundamentos de Transferencia de Calor	PRENTICE HALL	
Kreith F. y Bohn M.S.	2003	Principios de Transferencia de Calor	Thomson Eds.	
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
Unidad temática 1: Videos, cañón, Pintarrón libros: bibliografía antes descrita en Centro Integral de Documentación (CID): Revistas científicas y/o de divulgación, textos de apoyo, tesis, ensayos. Videos educativos de internet.				
Unidad temática 2: Videos, cañón, Pintarrón libros: bibliografía antes descrita en Centro Integral de Documentación (CID): Revistas científicas y/o de divulgación, textos de apoyo, tesis, ensayos. Videos educativos de internet.				
Unidad temática 3: Videos, cañón, Pintarrón libros: bibliografía antes descrita en Centro Integral de Documentación (CID): Revistas científicas y/o de divulgación, textos de apoyo, tesis, ensayos. Videos educativos de internet.				
Unidad temática 4: Videos, cañón, Pintarrón libros: bibliografía antes descrita en Centro Integral de Documentación (CID): Revistas científicas y/o de divulgación, textos de apoyo, tesis, ensayos. Videos educativos de internet.				



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Unidad temática 5: Videos, cañón, Pintarrón libros: bibliografía antes descrita en Centro Integral de Documentación (CID): Revistas científicas y/o de divulgación, textos de apoyo, tesis, ensayos. Videos educativos de internet.

Unidad temática 6: Videos, cañón, Pintarrón libros: bibliografía antes descrita en Centro Integral de Documentación (CID): Revistas científicas y/o de divulgación, textos de apoyo, tesis, ensayos. Videos educativos de internet.

Formato basado en el Artículo 21 del Reglamento General de planes de estudio.