



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MÉXICO

PROGRAMA DE ESTUDIO DE LICENCIATURA PRAXIS MES XXI

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA

FECHA DE ELABORACIÓN: MARZO 2005

ÁREA DEL PLAN DE ESTUDIOS: AS () AC () APOBL () APOPT ()
ASIGNATURA INTEGRADORA ()

CLAVE: 533103

ASIGNATURA ANTECEDENTE: 533101 FÍSICA
CLAVE NOMBRE

HORAS DE APRENDIZAJE A LA SEMANA		
CON DOCENTE	INDEPENDIENTES	TOTAL
3	3	6

CRÉDITOS: 5.6

TOTAL DE HORAS – CLASE POR ASIGNATURA: 90

OBJETIVO GENERAL

El estudiante analizará los conceptos, leyes y principios fundamentales de la termodinámica, mediante la evaluación de sistemas termodinámicos utilizados en ingeniería.

ÍNDICE DE UNIDADES

1. Introducción, conceptos y definiciones.
2. Sustancia pura.
3. Trabajo y calor
4. Primera Ley de la Termodinámica.
5. Segunda Ley de la Termodinámica.
6. Conservación de la Cantidad de movimiento para un volumen de control.

NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD: 1. Introducción, conceptos y definiciones.		HORAS: 8(4/4)	
OBJETIVO DE LA UNIDAD: El estudiante identificará los conceptos fundamentales de la termodinámica, con el propósito de utilizarlos en la solución de problemas tipo.			
TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
1. Introducción, conceptos y definiciones 1.1 Definición de termodinámica. 1.2 Sistema termodinámico y volumen de control. 2.2 Puntos de vista macroscópico y microscópico. 1.4 Propiedades y estado de una sustancia. 1.5 Procesos y ciclos. 1.6 Equilibrio termodinámico. 1.9 Ley cero de la Termodinámica. 1.10 Escalas de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte del profesor. (estrategia de recepción) Discusión facilitadas por el profesor. (estrategia interpersonal) Trabajo individual o grupal por parte de los estudiantes. (estrategia de selección) Discusiones entre los estudiantes. (estrategia de proceso de grupo) 	Exposición de conceptos básicos de termodinámica. (DD, DI, CE) Ejemplos de aplicación de cada uno de los conceptos relacionados a situaciones prácticas y de relevancia industrial. (DD, DI, VG) Aplicación de los conceptos a las máquinas industriales que los originaron: los generadores de vapor y las turbinas. (DD, EM, VG, DI)	Resolución de ejercicios planteados para entender otras implicaciones de los conceptos. (DD, VG) Obtener información en Internet sobre las características de diversas construcciones de generadores de vapor y turbinas modernas y las que dieron origen a la Revolución Industrial. (VG, EM) Estructurar la información sobre la conversión de energía que llevan a cabo otras máquinas, por ejemplo, el automóvil. (VG, DD)
ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/ O SOFTWARE	
<ul style="list-style-type: none"> Aula 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo realizado en el aula (DD, CE, DI) Examen (DD) Resúmenes de lecturas (DD, VG) 	<ul style="list-style-type: none"> Presentaciones en proyector de acetatos Pizarrón Practicar Excell 	

* Incluir el desarrollo de habilidades de investigación en caso de ser pertinente.

** Desarrollo de proyectos de investigación

NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:

2. Sustancias puras.

HORAS:**12(6/6)****OBJETIVO DE LA UNIDAD:**

El estudiante distinguirá las propiedades termodinámicas de las sustancias puras, para la evolución de sistemas termodinámicos.

TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
2. Sustancias puras. 2.1 Sustancia pura. 2.2 Fase de equilibrio vapor-sólido-líquido en una sustancia pura. 2.3 Propiedades independientes de una sustancia pura. 2.4 Ecuaciones de estado para la fase vapor de una sustancia compresible simple. 2.5 Tablas de propiedades termodinámicas. 2.6 Gases ideales. 2.7 Aplicación en problemas de balance de energía.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte del profesor. (estrategia de recepción) Discusión facilitadas por el profesor.(estrategia interpersonal) Trabajo individual o grupal por parte de los estudiantes. (estrategia de selección) Discusiones entre los estudiantes. (estrategia de proceso de grupo) 	Prácticas de laboratorio con sustancias puras. (DD, VG, EM) Exposición de propiedades termodinámicas. (DD, VG) Discusión sobre el uso que damos a la descripción del comportamiento termodinámico de las sustancias puras. (EM, DD, VG, CE, DI) Aplicación de la descripción del comportamiento del agua (diagrama de Mollier) al cálculo de la energía invertida para generar vapor y la energía requerida para mover una turbina. (DD, EM, VG, DI) Uso de las tablas de vapor como ejemplo de aplicación del conocimiento de las propiedades de sustancias puras al cálculo de la energía consumida o producida por generadores de vapor o turbinas. (DD, VG,) Descripción del gas ideal como caso límite del comportamiento	Resolver los ejercicios de aplicación de los conceptos para el cálculo de la energía requerida para el cambio de fases de algunas sustancias. El caso del agua es el más utilizado. (DD, DI, VG, EM) Se combinará con ejercicios de cálculo con otras sustancias puras como el amoníaco y los freones (ciclos de refrigeración) o el propano y el butano (licuación de estos gases para producir el gas LP – licuado de petróleo). (DD, VG, DI) Aplicar el cálculo de densidades de gases ideales a la comprensión de las variaciones de la presión atmosférica por efecto de (a) variación de la elevación sobre el nivel del mar y (b) cambios en la temperatura de la

		<p>de gases en el que las moléculas no tienen volumen ni se atraen al acercarse. (DD, VG,)</p> <p>Aplicación del concepto de gas ideal al cálculo de densidades del aire atmosférico y de las variaciones de la densidad con la elevación sobre el nivel del mar y con los cambios de temperatura en la columna de aire atmosférico. . (DD, EM, VG, DI)</p>	<p>columna de aire atmosférico. . (DD, EM, VG, DI)</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/O SOFTWARE
<ul style="list-style-type: none"> Aula 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo realizado en el aula (DD, CE, DI) Examen (DD) Resúmenes de lecturas (DD, VG) 	<ul style="list-style-type: none"> Presentaciones en proyector de acetatos Pizarrón Prácticas Excell

** Incluir el desarrollo de habilidades de investigación en caso de ser pertinente.*

*** Desarrollo de proyectos de investigación*

NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD: 3. Trabajo y calor.		HORAS: 15(7.5/7.5)	
OBJETIVO DE LA UNIDAD: El estudiante analizará los distintos conceptos de trabajo y su relación con las pérdidas de calor, para el análisis de sistemas termodinámicos.			
TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
3. Trabajo y calor. 3.1 Trabajo Mecánico. 3.2 Trabajo efectuado en el límite móvil de un sistema simple compresible de un proceso de cuasiequilibrio. 3.3 Tipos de trabajo. 3.4 Trabajo neto. 3.5 Potencia. 3.6 Calor. 3.7 Comparación entre calor y trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte del profesor. (estrategia de recepción) Discusión facilitadas por el profesor. (estrategia interpersonal) Trabajo individual o grupal por parte de los estudiantes. (estrategia de selección) Discusiones entre los estudiantes. (estrategia de proceso de grupo) 	Prácticas de laboratorio de generación de trabajo y calor. (DD, VG, EM) Resaltar que (a) el trabajo generado (de flecha) es la energía obtenida en la flecha de una turbina (primera máquina de vapor empleada) y que el calor consumido se asoció con la energía empleada para generar el vapor. (DD, VG, EM) Reconstruir la experiencia unificadora de Joule: El trabajo se convierte en calor. Existe el equivalente térmico del trabajo. (DD, VG, EM)	Obtener las biografías de T. Joule y J. Watt. (EM, DD, VG) Diagramar el uso de los generadores de vapor y las turbinas en las actividades de minería del carbón en Inglaterra en el siglo XVIII. (DD, VG, EM, DI) Explicar la conversión del movimiento lineal de pistones en trenes del siglo XVIII al XX en el movimiento rotacional de las ruedas. (DD, VG, EM, DI)
ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/ O SOFTWARE	
<ul style="list-style-type: none"> Aula 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo realizado en el aula (DD, CE, DI) Examen (DD) Resúmenes de lecturas (DD, VG) 	<ul style="list-style-type: none"> Presentaciones en proyector de acetatos Pizarrón Practicar Excell 	

* Incluir el desarrollo de habilidades de investigación en caso de ser pertinente.

** Desarrollo de proyectos de investigación

NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD: 4. Primera Ley de la Termodinámica.		HORAS: 20(10/10)	
OBJETIVO DE LA UNIDAD: El estudiante aplicará los conceptos de la primera ley de la termodinámica en un ciclo y en un sistema.			
TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
4. Primera Ley de la Termodinámica. 4.1 Primera ley para un sistema que sigue un ciclo. 4.2 Primera ley de la termodinámica para un sistema con cambio de estado. 4.3 Energía interna como propiedad termodinámica. 4.4 Ley de conservación de la masa y volumen de control. 4.5 Primera ley de la Termodinámica para un volumen de control. 4.6 Proceso de estado estable y flujo estable. 4.7 Energía total y tipos de energía. 4.8 Trabajo de flujo. 4.9 Efectos de la viscosidad. Pérdidas por fricción. 4.10 Entalpía como propiedad termodinámica. 4.11 Calores específicos y coeficiente de Joule-Thomson. 4.12 Aplicaciones de la primera ley a gases ideales y sus mezclas.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte del profesor.(estrategia de recepción) Discusión facilitadas por el profesor.(estrategia interpersonal) Trabajo individual o grupal por parte de los estudiantes (estrategia de selección) Discusiones entre los estudiantes.(estrategia de proceso de grupo) 	<p>Demostración práctica de la primera ley de la termodinámica. (DD, EM)</p> <p>Solución de problemas de ciclos termodinámicos. (DD, VG)</p> <p>Explicar la primera ley de la termodinámica en sistemas industriales como: hornos de fundición, turbinas hidroeléctricas, turbinas de viento, etc. (DD, VG)</p> <p>Comparar la energía cinética que mueve a una turbina hidroeléctrica con la energía potencial del agua en la cortina de la presa de agua. (DD, VG)</p> <p>Esquematizar la energía interna, asociada al movimiento de las moléculas de un fluido, y la entalpía, que además contiene el trabajo de flujo (incluye cambios de presión o de volumen). (DD, VG, EM)</p>	<p>Justificar la existencia de las instalaciones hidroeléctricas como recipientes de energía eléctrica. Componer la generación de energía eléctrica como la conversión en secuencia de energía potencial en cinética (desde la cortina hacia el tubo que descarga contra los álabes) seguida de la conversión de la energía cinética en trabajo de flecha dentro del rotor de la turbina. (DD, VG, EM)</p> <p>Preparar los diagramas de las conversiones energéticas para la generación de energía eléctrica en plantas hidroeléctricas, termoeléctricas y nucleoeeléctricas. . (DD, VG, EM)</p> <p>Resaltar que la diferencia fundamental de los diferentes de plantas generadores de</p>

			electricidad está en la fuente de energía empleada para mover a la turbina y su generador. . (DD, VG, EM)
--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/ O SOFTWARE
<ul style="list-style-type: none"> Aula 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo realizado en el aula (DD, CE, DI) Examen (DD) Resúmenes de lecturas (DD, VG) 	<ul style="list-style-type: none"> Presentaciones en proyector de acetatos Pizarrón Practicass Excell

** Incluir el desarrollo de habilidades de investigación en caso de ser pertinente.*

*** Desarrollo de proyectos de investigación*

NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD: 5. Segunda Ley de la Termodinámica		HORAS: 20(10/10)	
OBJETIVO DE LA UNIDAD: El estudiante comprobará la aplicación de la Segunda ley de la Termodinámica y la entropía en sistemas termodinámicos cíclicos.			
TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
5. Segunda Ley de la Termodinámica 5.1 Máquinas Térmicas y bombas de calor. 5.2 Criterios de kelvin-Planck y de Clausius sobre la segunda ley de la termodinámica. 5.3 Procesos reversibles. 5.4 Ciclo de Carnot. 5.5 Desigualdad de Clausius. 5.6 Entropía como propiedad de un sistema. 5.7 Entropía de una sustancia pura. 5.8 Segunda ley de la termodinámica para un volumen de control. 5.9 Ecuación de Bernoulli. 5.10 Aplicaciones de la segunda ley a gases ideales y sus mezclas. 5.11 Proceso poli trópico. 5.12 Aplicaciones de los procesos poli trópicos a gases ideales.	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte del profesor.(estrategia de recepción) Discusión facilitadas por el profesor.(estrategia interpersonal) Trabajo individual o grupal por parte de los estudiantes.(estrategia de selección) Discusiones entre los estudiantes.(estrategia de proceso de grupo) 	<p>Demostración práctica de la segunda ley de la termodinámica. (DD, EM)</p> <p>Solución de problemas de ciclos termodinámicos. (DD, VG)</p> <p>Aplicar la información de ciclos de trabajo a los ciclos de refrigeración y de generación de electricidad. . (DD, EM, VG, DI)</p> <p>Diagramar la conversión energética que se da en la generación de energía termoeléctrica. (DD, VG, EM)</p> <p>Explicar las pérdidas de energía que se dan el ciclo para la generación de energía termoeléctrica. (DD)</p> <p>Relacionar las pérdidas de energía en los ciclos termodinámicos con el concepto de entropía y el impacto ambiental negativo de las emisiones de gases de combustión de los generadores de vapor. (DD, VG)</p> <p>Aplicar la ecuación de Bernoulli al cálculo de sistemas de tuberías mediante el cálculo de las</p>	<p>Manejar los diagramas conceptuales de los ciclos termodinámicos en su aplicación a ciclos de refrigeración (refrigerador casero, comercial o aire acondicionado). (DD, VG, EM)</p> <p>Conectar la información de los ciclos de potencia con las implicaciones ambientales de las fuentes de energía que se emplean: hidráulica, vapor o nuclear. (DD, VG, EM)</p> <p>Jerarquizar los elementos que conforman un sistema de tuberías para el trasvase de líquidos. . (DD, VG, EM)</p> <p>Describir y diagramar los procesos de compresión politrópicos. Conectar los procesos de compresión con los empleados en la industria petroquímica secundaria. . (DD, VG, EM)</p>

		<p>pérdidas de energía por fricción. . (DD, EM, VG, DI)</p> <p>Esquematzar el proceso poli trópico de compresión y conectarlo con la descripción de las máquinas empleadas en procesos de la industria petroquímica: producción de amoniaco, metanol, etc. (DD, VG)</p>	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/ O SOFTWARE
<ul style="list-style-type: none"> Aula 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo realizado en el aula (DD, CE, DI) Examen (DD) Resúmenes de lecturas (DD, VG) 	<ul style="list-style-type: none"> Presentaciones en proyector de acetatos Pizarrón Practicass Excell

** Incluir el desarrollo de habilidades de investigación en caso de ser pertinente.*

*** Desarrollo de proyectos de investigación*

NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:		HORAS:	
6.- Conservación de la cantidad de movimiento para un volumen de control.		15(7.5/7.5)	
OBJETIVO DE LA UNIDAD:			
El estudiante aplicará la ecuación de cantidad de movimiento en la solución de problemas en turbo máquinas.			
TEMAS Y SUBTEMAS	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN *	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	
		Con Docente	Independientes**
<p>6. Conservación de la Cantidad de movimiento para un volumen de control</p> <p>6.1 Ecuación de la cantidad de movimiento lineal</p> <p>6.2 Ecuación de la cantidad de movimiento angular.</p> <p>6.3 Aplicaciones a turbo máquinas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte del profesor (estrategia de recepción) Discusión facilitadas por el profesor (estrategia interpersonal) Trabajo individual o grupal por parte de los estudiantes (estrategia de selección) Discusiones entre los estudiantes (estrategia de proceso de grupo) 	<p>Solución de problemas de turbo maquinaria con cantidad de movimiento. (DD, VG, EM)</p> <p>Explicar la ecuación del momento lineal aplicándola a las turbinas empleadas en aviones y en generadores eléctricos. (DD, VG)</p> <p>Emplear la ecuación de momento angular (momento de momentos) a la descripción de impulsores de bombas y compresores centrífugos. (DD, VG, EM)</p>	<p>Relatar los tipos de impulsores empleados en máquinas centrífugas y cómo se construyen para aprovechar el momento rotacional. (DD, VG, CE, EM)</p> <p>Diseñar un regador de agua de jardín empleando el teorema del momento de momentos. (EM, DD, DI, VG)</p>
ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS Y/ O SOFTWARE	
<ul style="list-style-type: none"> Aula 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo realizado en el aula (DD, CE, DI) Examen (DD) Resúmenes de lecturas (DD, VG) 	<ul style="list-style-type: none"> Presentaciones en proyector de acetatos Pizarrón Practicar Excell 	

* Incluir el desarrollo de habilidades de investigación en caso de ser pertinente.

** Desarrollo de proyectos de investigación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICA:

Cengel, Yunes A. (2002). Thermodynamics. 4ta edition, Boston: Edit. McGraw Hill.

Granet, Irving. (2000). Thermodynamics and Heat Power. 6ta edición, New Jersey: Edit. Prentice Hall.

Wark, Kenneth D. (1999). Thermodynamics. 6ª edición, México: Edit. McGraw Hill.

COMPLEMENTARIA:

Wark, Kenneth Jr., Richards, Donald E., (2001). Thermodynamics, 6t a. edición. Edit. McGraw-Hill Interamericana.



UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MÉXICO
PROGRAMA DE ESTUDIO DE LICENCIATURA
PRAXIS MES XXI

ASIGNATURA: PRINCIPIOS DE TERMODINÁMICA

CLAVE: 533103

PERFIL DOCENTE							
NIVEL DE ESCOLARIDAD	PROFESIÓN	EXPERIENCIA PROFESIONAL			EXPERIENCIA DOCENTE		
		ÁREA	ACTIVIDADES	AÑOS	NIVEL EDUCATIVO	ASIGNATURAS	AÑOS Y/O SEMESTRES
Maestría	Ingeniería Mecánica o Química.	Procesos industriales	Diseño de procesos u operación de plantas	3	Licenciatura	Termodinámica Transferencia de calor	3

OTROS CONOCIMIENTOS DESEABLES:

Inglés (lectura de publicaciones periódicas)

Manejo de software como Excel y Visual Basic

Contar con al menos 6 cursos de una Maestría y / o Doctorado en el área de la asignatura.