

 Universidad del Atlántico	CÓDIGO: FOR-DO-020
	VERSION: 01
	FECHA: 06/09/2016
FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO	

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

Facultad	Ingeniería			Fecha de Actualización	30/01/2017	
Programa	Ingeniería Química			Semestre	V	
Nombre	Termodinámica Aplicada			Código	72114	
Prerrequisitos	72102, 721030			Créditos	4	
Nivel de Formación	Técnico		Profesional	x	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
Área de Formación	Básica	x	Profesional o Disciplinar		Electiva	
Tipo de Curso	Teórico	x	Práctico		Teórico-práctico	
Modalidad	Presencial	x	Virtual		Mixta	
Horas de Acompañamiento Directo	Presencial	5	Virtual		Horas de Trabajo Independiente	10

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso proporciona los fundamentos de los principios de conservación de la materia y la energía y el principio del incremento de la entropía del universo representados en las leyes de la termodinámica, permitiendo al estudiante adquirir las herramientas para el análisis de procesos y ciclos desde el punto de vista energético, entrópico y exergético.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

La Termodinámica es la ciencia que estudia la energía, sus transformaciones y las propiedades y procesos que la involucran. La industria química exige que los profesionales de la Ingeniería Química se apropien de los conocimientos, fundamentos, capacidades y habilidades para el analizar, diseñar, simular y controlar procesos fisicoquímicos y bioquímicos que requieren aplicar los principios de la conservación de la materia, las leyes de Termodinámica y del análisis termodinámico con el fin de determinar las necesidades de energía, la viabilidad de dichos procesos y su eficiencia termodinámica basado en el balance de exergía.

4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO

El propósito general del curso es el siguiente:
Que los estudiantes estén en capacidad de estudiar las propiedades de las sustancias que intervienen en transformaciones energéticas, aplicar los principios de conservación de la materia y la energía, realizar balances con el fin de cuantificar las necesidades energéticas a través de la Primera Ley de la Termodinámica, determinar la viabilidad y espontaneidad de un proceso mediante el análisis termodinámico basado en la Primera y Segunda Leyes de la Termodinámica.

5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

Apropiar y aplicar los principios y leyes de la termodinámica para analizar y resolver problemas de procesos desde el punto de vista energético, entrópico y exergético.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS FUNDAMENTALES Y DEFINICIONES	COMPETENCIA		Definir los conceptos de sistema, estado, propiedades involucradas en las leyes de la termodinámica	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
<p>Definición de la ciencia de la Termodinámica. Clasificación de la Termodinámica. Definición de sistemas termodinámicos. Propiedades y su clasificación (P, T, v, u, h, s, g, a). Estados termodinámicos. Procesos y sus características. Equilibrio termodinámico. Potencial termodinámico. Interacciones energéticas del sistema con sus alrededores. Ley Cero de la termodinámica. Definición de trabajo. Definición de calor. Mecanismos de transferencia de calor. Equipos y dispositivos de intercambio de energía. Introducción a la Primera Ley de la Termodinámica. Trabajo de flujo. Potencia de turbinas, compresores y bombas. Problemas de aplicación. Definición de entalpía, calores específicos a presión y volumen constante.</p>	<p>Clases magistrales. Trabajos y ejercicios.</p>	<p>Diferencia los sistemas cerrados y abiertos. Comprende las diferencias entre las propiedades de estado y las propiedades de trayectorias. Identifica los diferentes tipos de trabajo.</p>	<p>Cuestionario de preguntas en clases Quiz 1</p>	<p>1</p>	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 2.	PROPIEDADES DE LA SUSTANCIA PURA EN LAS REGIONES DE FASES MÚLTIPLES	COMPETENCIA	Describir exitosamente las propiedades de las sustancias puras y los cambios de fases asociados.		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
Definición de los diferentes estados: sólido, líquido y gaseoso. Presión de vapor y temperatura de saturación. Temperatura normal de ebullición. Punto crítico y punto triple. Líquido saturado y vapor saturado. Región de mezcla líquido-vapor, región de líquido comprimido o subenfriado, región de vapor sobrecalentado. Diagramas de propiedades termodinámicas P-v, P-T, T-v, T-h, P-h, T-s. Calidad de un vapor húmedo. Análisis y estudio de las tablas para el cálculo de propiedades termodinámicas. Ecuación general de la variación de una propiedad intensiva. Problemas de aplicación de la primera ley.	Clases magistrales. Trabajos y ejercicios.	<p>Determina la calidad de un vapor húmedo.</p> <p>Distingue los estados de líquido comprimido o subenfriado, líquido saturado, vapor húmedo, vapor saturado y vapor sobrecalentado.</p> <p>Aplicar el postulado de estado para determinar el estado termodinámico de un sistema.</p>	Taller 1 y Quiz 2	2	

UNIDAD 3.	GASES IDEALES Y GASES REALES	COMPETENCIA	Describir exitosamente el comportamiento PVT de gases ideales y reales.		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
Definición de gases ideales. Ecuación de estado de los gases ideales y sus limitaciones. Energía interna y entalpía de	Clases magistrales. Trabajos y ejercicios.	Comprende la diferencia entre los procesos adiabáticos reversibles y politrópicos.	Cuestionario de preguntas en clases. Quiz 2	1	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

<p>gases ideales. Calores específicos a presión constante y volumen constante en función de la temperatura y su relación con la constante universal. Aplicaciones en procesos adiabáticos reversibles y politrópicos. Definición de gas real. Factor de compresibilidad.</p>		<p>Aplica debidamente las ecuaciones que definen las propiedades de los gases ideales.</p> <p>Reconoce la diferencia entre un gas ideal y un gas real de acuerdo con sus propiedades.</p>		
--	--	---	--	--

UNIDAD 4.	BALANCES DE ENERGÍA	COMPETENCIA	Aplicar exitosamente los balances de materia y energía a diferentes tipos de dispositivos, equipos y procesos	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<p>Definición y planteamiento de la primera ley para cambios de estado de un proceso. El principio general de la primera ley. Sistemas cerrados y sus aplicaciones. Sistemas abiertos en estado transitorio y en estado estacionario. Procesos cíclicos. Limitaciones de la primera ley. Ecuación general de la primera ley aplicada a un volumen de control. Problemas de aplicación a diferentes sustancias, procesos o estados en bombas, compresores, turbinas, motores térmicos, intercambiadores de calor, válvulas de expansión, etc.</p>	<p>Clases magistrales. Trabajos y ejercicios.</p>	<p>El estudiante aplica satisfactoriamente los balances de materia y energía a diferentes dispositivos, equipos y procesos de ingeniería: toberas, válvulas, difusores, mezcladores, turbinas, compresores, bombas, intercambiadores de calor, motores, ciclos, etc.</p>	<p>Cuestionario de preguntas en clases. Quiz 3 Examen Parcial</p>	<p>3</p>

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 5.	BALANCES DE ENTROPÍA	COMPETENCIA	Aplicar exitosamente los balances de entropía a diferentes tipos de dispositivos, equipos y procesos	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<p>Definición y características de motores calóricos, refrigeradores y bombas térmicas. Eficiencia. Postulados y enunciados de la segunda ley. Desigualdad de Clausius. Definición de la Segunda Ley de la Termodinámica. Limitaciones de la Primera Ley. Depósitos térmicos. Procesos reversibles e irreversibles. Irreversibilidad. Ciclo de Carnot. Eficiencia térmica. Problemas de aplicación. Definición de entropía desde el punto de vista termodinámico y estadístico. Diagrama T-s. Cálculo de entropía de mezclas líquido vapor. Relaciones importantes que contienen a la entropía en diferentes procesos y sistemas. Energía libre de Gibbs y de Helmholtz. Cambio de entropía de gases ideales. Problemas de aplicación. Ecuación general de la Segunda Ley al volumen de control. Trabajo reversible. Pérdida de trabajo y generación de entropía en procesos reales. Aplicaciones de la Primera y</p>	<p>Clases magistrales. Trabajos y ejercicios.</p>	<p>El estudiante aplica la segunda ley a diversos tipos de sistemas y procesos</p> <p>El estudiante diferencia los conceptos de máquinas reales e ideales a partir de los postulados de la segunda ley.</p> <p>El estudiante define las características de las principales máquinas térmicas.</p>	<p>Cuestionario de preguntas en clases. Taller 2 Quiz 4</p>	<p>2</p>

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

Segunda Leyes combinadas. Principio del incremento de la entropía del universo. Eficiencia isentrópica de máquina térmicas y de flujo. Problemas de aplicación.				
---	--	--	--	--

UNIDAD 6.	CICLOS DE POTENCIA	COMPETENCIA	Describir y resolver cualitativa y cuantitativamente problemas de ciclos de potencia basados en el ciclo de Rankine y ciclo Brayton	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<p>Ciclo de vapor de Carnot. Eficiencia térmica del ciclo de Carnot. Ciclo de Rankine. Ciclo con recalentamiento. Ciclo regenerativo. Ciclo de Rankine con expansión multietapas con recalentadores interetapas. Ciclo de Rankine supercrítico. Ciclo de potencia de vapor de alta temperatura y binario. Ciclo de potencia normal de aire. Ciclo de Brayton normal. Ciclo de turbinas de gas normal. Ciclo de turbinas de gas con regeneración. Ciclos con compresión multietapas con interenfriamiento interetapas. Ciclo de Otto. Ciclo Diesel standard y Dual. Ciclo de Ericsson. Ciclo de Stirling.</p>	<p>Clases magistrales. Trabajos y ejercicios.</p>	<p>El estudiante describe y resuelve cualitativa y cuantitativamente problemas relacionados con los ciclos de producción de potencia</p> <p>El estudiante reconoce los diferentes tipos de ciclos de potencia y su aplicación</p>	<p>Trabajos en grupo Quiz 5</p>	<p>3</p>

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 7.	CICLOS DE REFRIGERACIÓN Y LICUEFACCIÓN DE GASES	COMPETENCIA	Describir y resolver cualitativa y cuantitativamente problemas de ciclos de refrigeración por compresión de vapor y de gas		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
Ciclo de Carnot inverso. Coeficiente de rendimiento. Ciclos de refrigeración por compresión de vapor. Sistemas de compresión de vapor en cascada y etapas múltiples. Bomba de calor. Sistemas de calefacción. Ciclos de refrigeración con gas. Sistemas de acondicionamiento de aire. Ciclo de refrigeración de Stirling. Sistemas de refrigeración por absorción de vapor. Procesos de licuefacción de gases. Proceso de Linde. Proceso de Thompson.	Clases magistrales. Trabajos y ejercicios.	El estudiante describe cualitativa y cuantitativamente los aspectos relacionados a los ciclos de refrigeración. El estudiante reconoce los diferentes tipos de ciclos de refrigeración y su aplicación	Trabajos en grupo Quiz 6	2	

UNIDAD 8.	ANÁLISIS TERMODINÁMICO DE PROCESOS	COMPETENCIA	Aplicar la primera y segunda ley combinadas al análisis termodinámico de procesos		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
Trabajo reversible o ideal. Trabajo real o útil. Estado muerto. Concepto de exergía o disponibilidad. Exergía suministrada. Exergía producida. Exergía consumida o	Clases magistrales. Trabajos y ejercicios.	El estudiante aplica la primera y segunda ley combinadas al análisis termodinámico de procesos	Taller 3 Quiz 7	2	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

<p>destruida. Exergía no usada. Principio de la no conservación de la exergía y la comparación con el principio de conservación de la energía. Balance de exergía de sistemas cerrados. Balance de exergía de sistemas abiertos. Eficiencia o eficacia termodinámica según la segunda ley, de ciclos, procesos adiabáticos y con transferencia de calor, y equipos o dispositivos como turbinas, compresores, etc. Cálculo de la generación de entropía en sistemas cerrados y sistemas abiertos. Concepto de trabajo perdido y su relación con la exergía destruida.</p>				
---	--	--	--	--

 Universidad del Atlántico	CÓDIGO: FOR-DO-020
	VERSION: 01
	FECHA: 06/09/2016
FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO	

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO

SMITH & van Ness. Introducción a la Termodinámica para Ingeniería Química. 7ª. Edición
VAN WYLEN Gordon. Fundamentos de Termodinámica Clásica.
SONNTAG & Van Wylen. Introducción a la Termodinámica Clásica y Estadística
CENGEL YUNUS. Termodinámica. 7ª edición

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

WARK Kenneth. Termodinámica. Editorial Mc Graw Hill. 5ta Edición. New York.1984
HOWELL J. Buckius. Principios de termodinámica para ingenieros. Mc Graw Hill. México. 1984