



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TACHIRA
VICERRECTORADO ACADEMICO
COMISION CENTRAL DE CURRICULUM

PROGRAMA ANALITICO

Asignatura: Termodinámica II

Código: 0112T

Unidad I: Mezclas de Gases

Objetivo General: Evaluar las propiedades de mezclas de gases y emplear los principios básicos de la Termodinámica en el análisis de procesos que las involucren

| Objetivos | Actividades | Contenidos | Evaluación | Recursos | Bibliografía |
|---|--|--|--|---|--|
| <p>1. Especificar la composición de una mezcla de gases.</p> <p>2. Aplicar los métodos existentes para modelar el comportamiento PvT de las mezclas de gases ideales.</p> <p>3. Evaluar las propiedades de una mezcla de gases ideales.</p> <p>4. Aplicar la Primera y Segunda Ley de la Termodinámica a diferentes procesos que involucren mezclas de gases ideales.</p> <p>5. Conocer sobre el comportamiento de las mezclas de gases reales.</p> | <p>1. Clases expositivas teóricas y de resolución de ejercicios.</p> <p>2. Dinámicas de grupos para resolución de ejercicios y análisis de textos.</p> <p>3. Prueba formativa.</p> | <p>1. Composición de las mezclas gaseosas.</p> <p>2. Métodos para modelar el comportamiento PvT de las mezclas de gases ideales: Modelos de Dalton y Amagat.</p> <p>3. Evaluación de las propiedades de las mezclas de gases ideales: Ley de Gíblas-Dalton.</p> <p>4. Primera y Segunda Ley de la Termodinámica aplicadas a procesos que involucren mezclas de gases ideales.</p> <p>5. Mezclas de gases reales.</p> | <p>Prueba escrita Teórico-práctica</p> | <ul style="list-style-type: none">• Pizarra acrílica• Retroproyector• Computador• Video Beam | <p>Fundamentals of Thermodynamics. Richard Sonntag, Claus Borgnakke y Gordon J. Van Wylen.</p> <p>Termodinámica Yunus Cengel y Michael Boles.</p> <p>Termodinámica Kenneth Wark y Donald Richards.</p> <p>Ingeniería Termodinámica. J.B. Jones y R.E. Dugan.</p> |

Unidad II: Psicometría y Procesos de Acondicionamiento de Aire

Objetivo General: Evaluar las propiedades de una mezcla gas-vapor y emplear los principios básicos de la Termodinámica en el análisis de los procesos de acondicionamiento de aire.

| Objetivos | Actividades | Contenidos | Evaluación | Recursos | Bibliografía |
|---|--|---|--|---|--|
| <p>1. Evaluar las propiedades de una mezcla gas-vapor.</p> <p>2. Utilizar la carta psicrométrica para determinar y relacionar las propiedades de una mezcla de aire seco y vapor de agua a la presión atmosférica local.</p> <p>3. Aplicar los principios de la conservación de la masa y la energía a los procesos de acondicionamiento de aire.</p> | <p>1. Clases expositivas teóricas y de resolución de ejercicios.</p> <p>2. Dinámicas de grupos para resolución de ejercicios y análisis de textos.</p> <p>3. Prueba formativa.</p> | <p>1. Modelo simplificado de una mezcla de gases y un vapor.</p> <p>2. Propiedades de una mezcla gas-vapor: temperatura de punto de rocío, humedad específica y relativa, grado de saturación, densidad, volumen específico y entalpía.</p> <p>3. Proceso de saturación adiabática.</p> <p>4. Temperatura de bulbo húmedo y psicrómetros.</p> <p>5. La carta psicrométrica.</p> <p>6. Los procesos de acondicionamiento de aire: calentamiento y enfriamiento simples, calentamiento con humidificación, enfriamiento evaporativo, mezclado adiabático de dos corrientes.</p> <p>7. Torres de enfriamiento.</p> | <p>Prueba escrita Teórico-práctica</p> | <ul style="list-style-type: none">• Pizarra acrílica• Retroproyector• Computador• Video Beam | <p>Fundamentals of Thermodynamics. Richard Sonntag, Claus Borgnakke y Gordon J. Van Wylen.</p> <p>Termodinámica. Yunus Cengel y Michael Boles.</p> <p>Termodinámica. Kenneth Wark y Donald Richards.</p> <p>Ingeniería Termodinámica. J.B. Jones y R.E. Dugan.</p> |

Unidad III: Reacciones Químicas de Combustión

Objetivo General: Emplear los principios básicos de la Termodinámica en el análisis de las reacciones químicas de combustión

| Objetivos | Actividades | Contenidos | Evaluación | Recursos | Bibliografía |
|--|--|---|--|--|--|
| <p>1. Determinar los coeficientes de las distintas sustancias reaccionantes y productos que intervienen en reacciones químicas de combustión teóricas y reales.</p> <p>2. Aplicar los principios de conservación de la masa y la energía a sistemas en los que se efectúen reacciones químicas de combustión.</p> <p>3. Conocer la Tercera Ley de la Termodinámica y analizar reacciones químicas de combustión a través de la Segunda Ley de la Termodinámica.</p> <p>4. Evaluar un proceso de combustión real.</p> | <p>1. Clases expositivas teóricas y de resolución de ejercicios.</p> <p>2. Dinámicas de grupos para resolución de ejercicios y análisis de textos.</p> <p>3. Prueba formativa.</p> | <p>1. Combustibles hidrocarburos.</p> <p>2. Balanceo de reacciones químicas de combustión teóricas y reales. Porcentaje de aire teórico, relación aire-combustible, análisis de los productos de la combustión.</p> <p>3. Entalpía de formación.</p> <p>4. Primera Ley de la Termodinámica aplicada a reacciones químicas de combustión que ocurren en régimen estacionario y en sistemas cerrados de volumen constante.</p> <p>5. Entalpía de reacción y poder calorífico.</p> <p>6. Temperatura de flama adiabática.</p> <p>7. Segunda ley de la Termodinámica aplicada a reacciones químicas de combustión: la Tercera Ley de la Termodinámica y la entropía absoluta, producción de entropía, trabajo reversible, irreversibilidad, disponibilidad.</p> | <p>Prueba escrita Teórico-práctica</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra acrílica • Retroproyector • Computador • Video Beam | <p>Fundamentals of Thermodynamics. Richard Sonntag, Claus Borgnakke y Gordon J. Van Wylen.</p> <p>Termodinámica. Yunus Cengel y Michael Boles.</p> <p>Termodinámica. Kenneth Wark y Donald Richards.</p> <p>Ingeniería Termodinámica. J.B. Jones y R.E. Dugan.</p> |

Unidad IV: Ciclos de Potencia de Gas

Objetivo General: Adquirir las destrezas necesarias para el análisis y evaluación de los ciclos de potencia de gas

| Objetivos | Actividades | Contenidos | Evaluación | Recursos | Bibliografía |
|--|---|--|--|--|--|
| <p>1.Describir el funcionamiento de los motores de combustión interna: motores de encendido por chispa y de encendido por compresión.</p> <p>2.Modelar el funcionamiento de los motores de encendido por chispa a través del ciclo ideal Otto de aire estándar.</p> <p>3.Modelar el funcionamiento de los motores de encendido por compresión a través del ciclo ideal Diesel de aire estándar.</p> <p>4.Modelar el funcionamiento de los motores de encendido por chispa y por compresión a través del ciclo ideal Dual de aire estándar.</p> <p>5.Definir los parámetros usados para describir las características de funcionamiento de los motores de combustión interna.</p> <p>6.Conocer los ciclos ideales de Stirling y Ericsson.</p> <p>7.Describir el modo general de operación de una planta de turbina de gas.</p> <p>8.Modelar el comportamiento de una planta de turbina de gas a través del ciclo ideal Brayton de aire estándar.</p> <p>9.Evaluar el rendimiento de una turbina de gas simple y estudiar el efecto de la relación de presiones sobre su funcionamiento.</p> | <p>1.Clases expositivas teóricas y de resolución de ejercicios.</p> <p>2.Dinámicas de grupos para resolución de ejercicios y análisis de textos.</p> <p>3.Prueba formativa.</p> | <p>1.Descripción sobre el funcionamiento de los motores de combustión interna de encendido por chispa y por compresión.</p> <p>2.Los ciclos Otto, Diesel y Dual. Expresiones para el rendimiento térmico para cada uno de ellos.</p> <p>3.Comparación entre los ciclos real e ideal en motores de encendido por chispa y por compresión.</p> <p>4.Parámetros usados para describir las características de funcionamiento de los motores de combustión interna.</p> <p>5.Los ciclos ideales de Stirling y Ericsson .</p> <p>7.Modo general de operación de una planta de turbina de gas. Parámetros de funcionamiento.</p> <p>8.El ciclo Brayton de aire estándar. Expresiones para el rendimiento térmico.</p> <p>9.Desviación de los ciclos de turbina de gas reales respecto al ideal.</p> | <p>Prueba escrita Teórico-práctica</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra acrílica • Retroproyector • Computador • Video Beam | <p>Fundamentals of Thermodynamics. Richard Sonntag, Claus Borgnakke y Gordon J. Van Wylen.</p> <p>Termodinámica. Yunus Cengel y Michael Boles.</p> <p>Termodinámica. Kenneth Wark y Donald Richards.</p> <p>Ingeniería Termodinámica. J.B. Jones y R.E. Dugan.</p> |

Continuación de la Unidad IV

| Objetivos | Actividades | Contenidos | Evaluación | Recursos | Bibliografía |
|---|-------------|---|------------|---|--------------|
| <p>10.Describir el efecto de la regeneración, del enfriamiento intermedio y del recalentamiento en el funcionamiento de una turbina de gas.</p> <p>11.Evaluar el rendimiento de una turbina de gas con regeneración y estudiar el efecto de la relación de presiones y las temperaturas mínima y máxima sobre su funcionamiento.</p> <p>12.Evaluar el rendimiento de una turbina de gas con regeneración, enfriamiento intermedio y recalentamiento y evaluar la presión intermedia óptima.</p> | | <p>10.El ciclo Brayton con regeneración. Expresiones para el rendimiento térmico.</p> <p>11.Compresión adiabática, compresión isotérmica y compresión politrópica en régimen estacionario. Compresión en dos o más etapas con enfriamiento intermedio: presión intermedia que minimiza el trabajo de compresión.</p> <p>12.Ciclo Brayton regenerativo con enfriamiento intermedio y recalentamiento. Análisis del funcionamiento.</p> | | <ul style="list-style-type: none"> • | |

Unidad V: Ciclos de Potencia de Vapor

Objetivo General: Adquirir las destrezas necesarias para el análisis y evaluación de los ciclos de potencia de vapor

| Objetivos | Actividades | Contenidos | Evaluación | Recursos | Bibliografía |
|---|---|---|--|--|--|
| <p>1.Describir el modo general de operación de una planta de potencia de vapor.</p> <p>2.Modelar el funcionamiento de una planta de vapor a través del ciclo ideal Rankine.</p> <p>3.Evaluar el rendimiento térmico de un ciclo Rankine y establecer cómo puede mejorarse este rendimiento.</p> <p>4.Evaluar el rendimiento térmico de un ciclo Rankine con recalentamiento y conocer cómo afecta el recalentamiento el funcionamiento del ciclo.</p> <p>5.Evaluar el rendimiento térmico de un ciclo Rankine con regeneración y conocer el efecto de la regeneración sobre el funcionamiento del ciclo.</p> <p>6.Evaluar el rendimiento térmico de ciclos que combinan recalentamiento y regeneración.</p> | <p>1.Clases expositivas teóricas y de resolución de ejercicios.</p> <p>2.Dinámicas de grupos para resolución de ejercicios y análisis de textos.</p> <p>3.Prueba formativa.</p> | <p>1.Operación de una planta de vapor simple.</p> <p>2.El ciclo de vapor de Carnot. El ciclo Rankine: ventajas y limitaciones, parámetros de funcionamiento.</p> <p>3.Desviación de los ciclos de potencia de vapor reales respecto a los idealizados.</p> <p>4.¿Cómo incrementar el rendimiento térmico de un ciclo Rankine?</p> <p>5.El ciclo Rankine con recalentamiento.</p> <p>6.El ciclo Rankine con regeneración. Calentadores de agua de alimentación abiertos y cerrados.</p> <p>7.Ciclo Rankine que combina recalentamiento y regeneración.</p> | <p>Prueba escrita Teórico-práctica</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra acrílica • Retroproyector • Computador • Video Beam | <p>Fundamentals of Thermodynamics. Richard Sonntag, Claus Borgnakke y Gordon J. Van Wylen.</p> <p>Termodinámica. Yunus Cengel y Michael Boles.</p> <p>Termodinámica. Kenneth Wark y Donald Richards.</p> <p>Ingeniería Termodinámica. J.B. Jones y R.E. Dugan.</p> |

Unidad VI: Ciclos Refrigerativos

Objetivo General: Adquirir las destrezas necesarias para el análisis y evaluación de los ciclos refrigerativos

| Objetivos | Actividades | Contenidos | Evaluación | Recursos | Bibliografía |
|---|--|--|--|--|--|
| <p>1. Analizar el ciclo de refrigeración por compresión de vapor ideal y evaluar sus parámetros de funcionamiento.</p> <p>2. Conocer las desviaciones del ciclo real de refrigeración por compresión de vapor respecto al ideal.</p> <p>3. Conocer los refrigerantes más utilizados y las características tomadas en cuenta para su selección.</p> <p>4. Analizar los sistemas de refrigeración por compresión de vapor en cascada y multietapa y evaluar sus parámetros de funcionamiento.</p> <p>5. Analizar los ciclos de refrigeración de gas y evaluar sus parámetros de funcionamiento.</p> <p>6. Conocer los principios de operación de los sistemas de refrigeración por absorción.</p> | <p>1. Clases expositivas teóricas y de resolución de ejercicios.</p> <p>2. Dinámicas de grupos para resolución de ejercicios y análisis de textos.</p> <p>3. Prueba formativa.</p> | <p>1. El ciclo de Carnot invertido. El ciclo ideal de refrigeración por compresión de vapor. Parámetros.</p> <p>2. Desviaciones del ciclo real respecto al ideal: irreversibilidades en el compresor, irreversibilidades debidas a la transferencia de calor, sobrecalentamiento en el evaporador y subenfriamiento en el condensador.</p> <p>3. Selección de refrigerantes.</p> <p>4. Sistemas de refrigerantes por compresión de vapor en cascada y con múltiples etapas de compresión.</p> <p>5. Ciclos de refrigeración de gas.</p> <p>6. Sistemas de refrigeración por absorción.</p> | <p>Prueba escrita Teórico-práctica</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra acrílica • Retroproyector • Computador • Video Beam | <p>Fundamentals of Thermodynamics. Richard Sonntag, Claus Borgnakke y Gordon J. Van Wylen.</p> <p>Termodinámica. Yunus Cengel y Michael Boles.</p> <p>Termodinámica. Kenneth Wark y Donald Richards.</p> <p>Ingeniería Termodinámica. J.B. Jones y R.E. Dugan.</p> |

Unidad VII: Fundamentos de Flujo Compresible

Objetivo General: Comprender y aplicar apropiadamente los conceptos y relaciones básicas del flujo compresible

| Objetivos | Actividades | Contenidos | Evaluación | Recursos | Bibliografía |
|--|--|---|--|--|--|
| <p>1. Aplicar las ecuaciones de conservación de la masa y de conservación de la energía al análisis de flujo compresible.</p> <p>2. Definir y calcular la velocidad del sonido y el número de Mach.</p> <p>3. Definir y calcular las propiedades locales de estancamiento en flujo isoentrópico de gases ideales.</p> <p>4. Evaluar el efecto de los cambios de área sobre el flujo compresible isoentrópico: toberas y difusores.</p> <p>5. Evaluar el comportamiento de los parámetros de flujo a lo largo de una tobera convergente y una convergente-divergente.</p> | <p>1. Clases expositivas teóricas y de resolución de ejercicios.</p> <p>2. Dinámicas de grupos para resolución de ejercicios y análisis de textos.</p> <p>3. Prueba formativa.</p> | <p>1. Ecuación de balance de energía mecánica.</p> <p>2. Velocidad del sonido y número de Mach.</p> <p>3. Propiedades locales de estancamiento isoentrópico de un gas ideal.</p> <p>4. Efecto de los cambios de área sobre el flujo compresible isoentrópico de un gas ideal: toberas y difusores.</p> <p>5. Efecto de la contrapresión sobre la distribución de presión, el flujo másico y la presión de salida en una tobera.</p> | <p>Prueba escrita Teórico-práctica</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra acrílica • Retroproyector • Computador • Video Beam | <p>Fundamentals of Thermodynamics. Richard Sonntag, Claus Borgnakke y Gordon J. Van Wylen.</p> <p>Termodinámica. Yunus Cengel y Michael Boles.</p> <p>Termodinámica. Kenneth Wark y Donald Richards.</p> <p>Ingeniería Termodinámica. J.B. Jones y R.E. Dugan.</p> |

Aprobado por:

Jefe del Departamento

Jefe del Núcleo

Fecha:

Fecha: