

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

Facultad	Ingeniería			Fecha de Actualización	
Programa	Ingeniería mecánica			Semestre	Sexto
Nombre	Termodinámica			Código	71501
Prerrequisitos	71310			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		Práctico		Teórico-práctico
Modalidad	Presencial	X	Virtual		Mixta
Horas de Acompañamiento Directo	Presencial	64	Virtual		Horas de Trabajo Independiente 128

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En esta asignatura se ofrece al estudiante los fundamentos básicos para el conocimiento, análisis concepción y apropiación de las propiedades de las sustancias que intervienen en los procesos de transformación energética, el modelo de realizar cuantitativamente balances de energía y entropía con el fin de estudiar las características, predecir el tipo y la viabilidad de procesos y ciclos termodinámicos y determinar la eficiencia térmica o mecánica según sea el caso mediante el uso de la Primera y Segunda Leyes de la Termodinámica.

3. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

○ Definir y clasificar un sistema, describir sus fronteras y determinar si se trata de un sistema cerrado, abierto o aislado.
○ Diferenciar entre las funciones de estado y las funciones de trayectorias.
○ Definir procesos y su clasificación. Diferenciar procesos de tipo reversible o irreversible, cíclicos u otros.
○ Definir energía de un sistema. Tipos de energía extrínseca e intrínseca. Energía interna, energía cinética, energía potencial, energía sensible, energía latente, entalpía.
○ Definir el trabajo, sus formas y signos de acuerdo con la convención. Establecer y distinguir trabajo de frontera, trabajo eléctrico, trabajo de rotación, trabajo de flujo, etc.
○ Establecer el principio de la Primera Ley de la Termodinámica y diferenciar cada uno de sus términos
○ Dibujar y analizar un diagrama de fase de sustancias puras, por ejemplo P-v, T-v, P-T u otras propiedades. Identificar las fases estables, los puntos críticos y triple, las líneas de saturación sus propiedades y características.
○ Definir calidad de un vapor húmedo. Distinguir los estados de líquido comprimido o subenfriado, líquido saturado, vapor húmedo, vapor saturado y vapor sobrecalentado.
○ Dada dos propiedades intensivas independientes, estimar su fase y sus características. Dibujar o trazar el diagrama entalpía-Temperatura (T-h) incluyendo las curvas de calidad constante.

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

<ul style="list-style-type: none"> ○ Calcular la calidad u otra propiedad, dada la fracción volumétrica o de masa para dos fases en equilibrio de una sustancia pura.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar y utilizar las propiedades de saturación para determinar cualquier propiedad termodinámica.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Establecer la Primera Ley de la Termodinámica en sistemas cerrados. Calcular las interacciones energéticas de calor y trabajo usando los cambios de la energía interna y volumen específico en un proceso dado.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Identificar y diferenciar entre gas real y gas ideal. Utilizar correctamente la ecuación de gases ideales. Definir y aplicar los conceptos de calores específicos a presión constante y a volumen constante para el cálculo de la energía interna y la entalpía de gases ideales.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Calcular las interacciones energéticas de trabajo y calor en procesos con gases ideales.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Evaluar el flujo de transferencia de calor y la potencia de procesos reversibles e irreversibles para sistemas abiertos en régimen estacionario o transitorio.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Reconocer las condiciones que permiten despreciar los cambios de la energía cinética y potencial.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Reconocer y usar relaciones apropiadas para los diferentes procesos, propiedades y sustancias al aplicar balances de masa y de energía.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Definir y expresar la Segunda Ley de la Termodinámica y como se aplica a sistemas, alrededores o al universo y sus limitaciones.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Definir el concepto de entropía partiendo de los postulados y de la desigualdad de Clausius.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Usar la relación diferencial o integral del calor en un proceso reversible relacionándola con el cambio de la entropía y aplicarla a casos especiales como máquinas y depósitos reversibles.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Describir y analizar una máquina de Carnot (máquina térmica, refrigerador, bomba de calor).
<ul style="list-style-type: none"> ○ Predecir si un proceso es posible o no bajo determinadas condiciones.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Determinar la producción y/o pérdida de trabajo cuando un sistema cerrado sufre un proceso dado.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Distinguir los ciclos directos y reversos en un diagrama T-s. Identificar calor a alta temperatura y calor a baja temperatura de una máquina térmica o refrigerador.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Reconocer la dirección de un ciclo que incorpora procesos adiabáticos reversibles, irreversibles y de otros tipos.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Calcular la eficiencia térmica de los motores térmicos y el coeficiente de rendimiento de los motores reversos (refrigerador, bomba de calor).
<ul style="list-style-type: none"> ○ Calcular el comportamiento de una máquina de Carnot sometida a los mismos niveles de temperatura de un proceso real. Calcular su eficiencia térmica y la razón del comportamiento de un ciclo real.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Calcular el aumento de entropía total del ciclo y compararlo con el ideal.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar la definición y calcular eficiencia isentrópica en turbinas, toberas, bombas, compresores.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Expresar relaciones generalizadas en forma adecuada para un sistema compresible simple.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar las cartas generalizadas de entalpía y entropía para determinar requerimientos energéticos.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Conocer el desempeño exegético de los dispositivos térmicos.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar el balance de exergía a los sistemas termodinámicos cerrados y abiertos.

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

4. UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.			
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		SEMANA
1.1 Conceptos fundamentales y definiciones.	Quiz al finalizar la unidad. Considerar las tareas de investigación asignadas. Considerar las participaciones en clase de los alumnos. Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas.		1,2 y 3
1.2 Sistemas cerrados y sistemas abiertos. Fronteras y tipos.			
1.3 Propiedades de estado y funciones de trayectoria. Estados. Procesos y sus características.			
1.4 Equilibrio termodinámico. Potencial termodinámico. Interacciones energéticas del sistema con sus alrededores.			
1.5 Definición de presión. Escalas de presión. Definición de temperatura. Ley Cero de la Termodinámica. Escalas de temperatura. Definición de trabajo.			
1.6 Tipos de trabajo y signos según convención. Trabajo en sistemas cerrados. Trabajo de frontera y el diagrama Presión-volumen.			
1.7 Trabajo de flujo. Potencia de turbinas, compresores y bombas.			
1.8 Definición de entalpía, calores específicos a presión y volumen constante.			

UNIDAD 2.			
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		SEMANA
2.1 Definición de los diferentes estados: sólido, líquido y gaseoso.	Quiz al finalizar la unidad. Considerar las tareas de investigación asignadas. Considerar las participaciones en clase de los alumnos. Consultas y tutorías a los estudiantes por parte del docente.		4, y 5
2.2 Presión de vapor y temperatura de saturación. Temperatura normal de ebullición. Punto crítico y punto triple			
2.3 Líquido saturado y vapor saturado. Región de mezcla líquido-vapor, región de líquido comprimido o subenfriado, región de vapor sobrecalentado.			
2.4 Diagramas de propiedades termodinámicas P-v, P-T, T-v, T-h. Calidad de un vapor húmedo.			

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

2.5 Análisis y estudio de las tablas para el cálculo de propiedades termodinámicas.	Desarrollo de trabajos de tipo individual por parte de los alumnos sobre problemas de aplicación para propiciar la responsabilidad y el cumplimiento.	
2.6 Ecuación general de la variación de una propiedad intensiva.		

UNIDAD 3.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
3.1 Definición de gases ideales. Ecuación de estado y sus limitaciones.	Quiz al finalizar la unidad. Considerar las tareas de investigación asignadas. Considerar las participaciones en clase de los alumnos. Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas.	6,7 y 8
3.2 Energía interna y entalpía de gases ideales.		
3.3 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.		
3.4 Definición de gas real. Factor de compresibilidad. Ecuaciones de estado para gases reales. Cartas generalizadas. Temperatura reducida. Presión reducida y factor acéntrico.		

UNIDAD 4.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
4.1 Definición y planteamiento de la Primera Ley para cambios de estado de un proceso.	Quiz al finalizar la unidad. Considerar las tareas de investigación asignadas. Considerar las participaciones en clase de los alumnos. Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas.	9 y 10
4.2 El principio general de la Primera Ley.		
4.3 Sistemas cerrados y sus aplicaciones. Sistemas abiertos en estado transitorio y en estado estacionario. Procesos cíclicos. Limitaciones de la Primera Ley.		
4.4 Ecuación general de la Primera Ley aplicada a un volumen de control.		

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 5.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
5.1 Definición y características de motores calóricos, refrigeradores y bombas térmicas.	<p>Quiz al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas de investigación asignadas.</p> <p>Considerar las participaciones en clase de los alumnos.</p> <p>Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas.</p>	11,12 y13
5.2 Eficiencia. Postulados y enunciados de la Segunda Ley. Desigualdad de Clausius.		
5.3 Definición de la Segunda Ley de la Termodinámica. Limitaciones de la Primera Ley.		
5.4 Depósitos térmicos. Procesos reversibles e irreversibles. Irreversibilidad.		
5.5 Ciclo de Carnot. Eficiencia térmica. 5.6 Definición de entropía desde el punto de vista termodinámico y estadístico. Diagrama T-s.		
5.6 Cálculo de entropía de mezclas líquido-vapor.		
5.7 Cambio de entropía de gases ideales.		
5.8 Ecuación general de la Segunda Ley al volumen de control. Trabajo reversible.		
5.9 Pérdida de trabajo y generación de entropía en procesos reales.		
5.10 Pérdida de trabajo y generación de entropía en procesos reales.		
5.11 Principio del incremento de la entropía del universo. Eficiencia isoentrópica de máquinas térmicas y de flujo.		

UNIDAD 6.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
6.1 Relaciones de Maxwell.	<p>Quiz al finalizar la unidad.</p> <p>Considerar las tareas de investigación asignadas.</p> <p>Considerar las participaciones en clase de los alumnos.</p> <p>Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas.</p>	14,15 y16
6.2 Diferentes relaciones entre propiedades termodinámicas.		
6.3 Cálculos para gases ideales y gases reales.		
6.4 Relaciones para cambios de energía interna, entalpía, entropía, C_p , C_v , coeficiente de expansión volumétrica e		

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

isotérmica.	
6.5 Coeficiente de JouleThompson. Ecuación de Clausius-Clapeyron.	
6.6 Carta generalizada para cambios de entalpía y entropía.	

5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO

○ CENGEL A. Yunus, BOLES Michel A. Termodinámica. Tomo I. Editorial Mc Graw Hill. 2da Edición. México 1996-
○ MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.: Fundamentos de termodinámica técnica (2. edición en Español correspondiente a la 4. edición original en Inglés). Ed. Reverté, S.A.: Barcelona, 2004.
○ WARK Kenneth. Termodinámica. Editorial Mc Graw Hill. 5ta Edición. New York.1984

6. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

○ HOWELL J. Buckius. Principios de termodinámica para ingenieros. Editorial Mc Graw Hill. México. 1984
○ HUANG, Francis. Ingeniería Termodinámica. Editorial CECSA. 2ª edición. México. 1994.
○ JONES, J. B. & Dugan R. E. Ingeniería Termodinámica. Editorial Prentice-Hall. 1ª edición. México. 1997
○ REYNOLDS Perkins. Ingeniería termodinámica. Editorial Mc Graw Hill. México. 1984
○ RUSSEL, Adebeyi. Termodinámica clásica. México.1997
○ SONNTAG and VAN WYLEN. Introducción a la termodinámica clásica y estadística. Editorial Limusa. México.1996
○ Levenspiel O. Fundamentos de termodinamica. Mexico: Prentice-Hall; 1997.