

PROGRAMA DE CURSO TERMOTECNIA

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Mecánica (DIMEC)					
Nombre del curso	Termotecnia	Código	ME3240	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Applied Thermodynamics</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	ME3140: Mecánica de fluidos					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes utilicen los principios básicos de la termodinámica, aplicables a la resolución de problemas asociados a la conservación de la energía. Asimismo, aplica los principios termodinámicos al análisis ciclos de generación de energía de sistemas reales en Ingeniería.

Por otra parte, los y las estudiantes analizan sistemas de generación de energía, refrigeración y aire acondicionado, considerando distintas fuentes tradicionales de energía así como energías renovables.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Concebir, formular y aplicar modelos físico-matemáticos para la resolución de problemas relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos.

CE2: Interpretar los resultados de la modelación y simulación de fenómenos relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos, estableciendo la pertinencia de las técnicas utilizadas para ello.

CE4: Diseñar componentes, equipos y sistemas mecánicos para la industria y la generación de energía.

CG5: Sustentabilidad

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1	RA1: Resuelve problemas asociados a la conservación de energía, utilizando los principios básicos de la termodinámica, en el contexto de aplicabilidad a sistemas mecánicos.
CE2	RA2: Aplica los principios termodinámicos al análisis de ciclos de generación de energía de sistemas reales en Ingeniería Mecánica, a través del uso de modelos matemáticos.
CE4	RA3: Analiza y evalúa el comportamiento de sistemas de generación de energía reales, refrigeración y aire acondicionado, considerando distintas fuentes de energía y energías renovables.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG5	RA4: Elabora modelos de distintas fuentes de energía renovable, para predecir el impacto ambiental de diferentes alternativas de generación de energía.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1	Conceptos básicos de termodinámica	0,5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Definición de sistema abiertos y cerrados. 1.2. Definición de temperatura y variables termodinámicas.		El/la estudiante: 1. Utiliza conceptos básicos de variables de termodinámica, considerando su importancia para sistemas abiertos o cerrados. 2. Resuelve problemas asociados a la conservación de la energía, considerando temperatura y variables termodinámicas.	
Bibliografía de la unidad		(1) Capítulo 1	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2	Energía y el primer principio de la termodinámica	3,5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Transferencia de calor. 2.2. Balance de energía en sistemas cerrados. 2.3. Ciclos: 2.3.1. Relaciones p-v-T. 2.3.2. Tablas de vapor. 2.3.3. Modelos de gas. 2.4. Propiedades termodinámicas.		El/la estudiante: 1. Resuelve balances de energía para sistemas cerrados. 2. Utiliza tablas de vapor y relaciones termodinámicas para interpretar fenómenos en el contexto de la mecánica. 3. Aplica modelos matemáticos para la descripción de sustancias, considerando propiedades termodinámicas.	
Bibliografía de la unidad		(1) Capítulo 2 y 3	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA2	Balance de energía en un volumen de control	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Conservación de masa en sistemas abiertos. 3.2. Conservación de energía en sistemas abiertos. 3.3. Análisis transiente en sistemas abiertos.		El/la estudiante: 1. Resuelve balances de energía en sistemas abiertos. 2. Caracteriza y analiza sistemas transientes y permanentes. 3. Modela una situación física, utilizando balances de energía.	
Bibliografía de la unidad		(1) Capítulo 4	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA1, RA2	El segundo principio de la termodinámica y entropía	3,5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. El segundo principio: 4.1.1. Escala Kelvin de temperatura. 4.1.2. Ciclos de Carnot. 4.2. Entropía: 4.2.1. Desigualdad de Clausius. 4.2.2. Balance de entropía en sistemas abiertos. 4.2.3. Análisis de Entropía en volumen de control. 4.2.4. Procesos isentrópicos. 4.3. Aplicaciones.		El/la estudiante: 1. Utiliza el segundo principio de termodinámica, aplicándolo a sistemas cerrados y sistemas abiertos. 2. Resuelve problemas de balance de entropía, aplicables a sistemas cerrados y sistemas abiertos.	
Bibliografía de la unidad		(1) Capítulos 5 y 6	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA2, RA3, RA4	Sistemas de generación de potencia	2,5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Análisis de ciclos de vapor: Rankine y ciclos regenerativos. 5.2. Ciclos de gas: ciclo Otto. 5.3. Ciclo diesel, Ciclo dual. 5.4. Turbina de gas. 5.5. Ciclos Ericsson y Stirling. 5.6. Distintas fuentes de energía no renovables y renovables en sistemas de generación de potencia.		El/la estudiante: 1. Resuelve problemas donde debe calcular ciclos de potencia de vapor. 2. Calcula ciclos de potencia de gas, en el contexto de sistemas de generación de potencia. 3. Analiza alternativas de generación de energía (renovables y no renovables), considerando entre otros aspectos, eficiencia energética, impacto ambiental. 4. Elabora modelos para predecir impactos económicos, ambientales y/o sociales, en el contexto del uso de sistemas de generación de potencia.	
Bibliografía de la unidad		(1) Capítulos 8 y 9 (2) Capítulos 9 y 10	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
6	RA2, RA3, RA4	Refrigeración y bombas de calor	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	
6.1. Ciclo de refrigeración por compresión de vapor. 6.2. Ciclo de refrigeración de aires. 6.3. Bombas de calor. 6.4. Sistemas de generación de energía renovables y no renovables, refrigeración y bombas de calor.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza ciclos de refrigeración por compresión de vapor, así como ciclos de refrigeración de aire, considerando diferencias entre estos. 2. Distingue y analiza distintas bombas de calor, considerando su funcionamiento. 3. Elabora modelos para predecir impactos económicos, ambientales y/o sociales de sistemas de generación de energía. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Capítulo 10 (2) Capítulo 11	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
7	RA2, RA3, RA4	Aire acondicionado	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
7.1. Mezcla de gases. 7.2. Conceptos de saturación adiabática. 7.3. Cartas psicrométricas. 7.4. Sistemas de aire acondicionado. 7.5. Distintas fuentes de energía no renovables y renovables.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza balances termodinámicos en mezclas de gases. 2. Ejecuta cálculos para diferentes sistemas de acondicionamiento de aire, considerando su desempeño. 3. Elabora modelos para predecir impactos económicos, ambientales y/o sociales, en el contexto del uso de los sistemas de aire acondicionado. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Capítulo 12 (2) Capítulo 14	

E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias:

- Clases expositivas.
- Resolución de problemas.

F. Estrategias de evaluación:

La propuesta considera las siguientes instancias de evaluación:

- **Controles:** evalúan los aprendizajes relacionados con los resultados de aprendizaje: RA1, RA2 y RA3.
- **Ejercicios:** con este tipo de estrategia evaluativa, se evalúan los resultados de aprendizaje: RA1, RA2, RA3 y RA4 a lo largo del semestre.
- **Examen:** se evalúa de manera integradora los aprendizajes declarados en el curso.

Al inicio del curso, el cuerpo académico a cargo informará sobre el tipo de evaluación a realizar, la cantidad y ponderaciones correspondientes.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- (1) Moran, M. and Shapiro, H. (2006). *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*. John Wiley & Sons.
- (2) Gengel, Y. and Boles, M. (2006). *Thermodynamics*. McGraw Hill.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera, 2021
Elaborado por:	Álvaro Valencia
Validado por:	Validación CTD de Mecánica
Revisado por:	Área de Gestión Curricular