**Programa de Asignatura**

**Termodinámica**

**A. Antecedentes Generales**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Unidad Académica**
 | Facultad de Ingeniería |
| 1. **Carrera**
 | Ingeniería Civil Industrial |
| 1. **Código**
 | IIF318A |
| 1. **Ubicación en la malla**
 | 3 año, I semestre |
| 1. **Créditos**
 | 08 |
| 1. **Tipo de asignatura**
 | Obligatorio  | X | Electivo  |  | Optativo |  |
| 1. **Duración**
 | Bimestral |  | Semestral | X | Anual |  |
| 1. **Módulos semanales**
 | Clases Teóricas | 1 | Clases Prácticas | 1 | Ayudantía | 1 |
| 1. **Horas académicas**
 | Clases | 68 | Ayudantía | 34 |
| 1. **Pre-requisito**
 | Mecánica |

**B. Aporte al Perfil de Egreso**

El curso de **Termodinámica** perteneciente al ciclo de Licenciatura, entrega los conceptos fundamentales de las leyes que rigen las transformaciones de la energía, para aplicarlos en la identificación, conceptualización y análisis tanto a escala unitaria como de sistema en procesos industriales.

Revisa unidades y contenidos de Determinación de Propiedades de Sustancias Puras, Primera ley de la Termodinámica, Segunda Ley de la Termodinámica, Ciclos de Potencia y de Refrigeración. Se trabaja con el concepto de rendimiento y una serie de aplicaciones industriales orientadas principalmente a ciclos de potencia y ciclos de refrigeración.

Este curso pertenece al área Formativa de Ciencias de la Ingeniería y tributa a las competencias genéricas de Visión Analítica y Comunicación, así como aporta a las competencias específicas de Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico y Pensamiento Crítico, declaradas en el perfil de egreso de la carrera.

**C. Objetivos de Aprendizajes Generales de la asignatura**

* Identificar las leyes fundamentales que rigen las transformaciones de la energía para analizar problemas de ingeniería.
* Analizar causa efecto de distintos procesos a través de la aplicación de balances de materia, energía y entropía, incluyendo el concepto de eficiencia.
* Reconocer la importancia de la termodinámica como una herramienta que permite incrementar la eficiencia y el rendimiento global de los procesos industriales.

**D. Unidades de Contenido y Objetivos de Aprendizaje**

|  |  |
| --- | --- |
| **Unidades de Contenidos** | **Objetivos de Aprendizaje** |
| **UNIDAD I: Conceptos y definiciones básicas*** Tipos de sistema termodinámico.
* Definición de propiedades.
* Concepto de Temperatura y Presión.
* Formas de energía: cinética, potencial e interna.
* Interacciones de trabajo.
* Transferencia de calor.
 | * Conocer los conceptos fundamentales de las leyes que rigen las transformaciones de la energía.

  |
| **UNIDAD II: Determinación de Propiedades de Sustancias Puras*** Propiedades de sustancias puras.
* Diagramas de equilibrio y concepto de calidad.
* Modelo de Gas Ideal y de Sustancia Incompresible.
 | * Comprender la ley de Gases ideales.
* Analizar la operación de distintos procesos con gases ideales, identificando interacciones de trabajo y calor.
* Desarrollar el razonamiento crítico al ser enfrentados a un problema real, identificando y jerarquizando los aspectos relevantes del caso.
 |
| **UNIDAD III: Primera ley de la Termodinámica*** Conceptos y definiciones básicas.
* Formulación de la Primera Ley para sistemas cerrados y abiertos.
* Cálculo de trabajo para distintos procesos termodinámicos.
 | * Comprender las leyes fundamentales que rigen las transformaciones de la energía, así como sus aplicaciones.
* Aplicar balances de materia y energía a problemas de ingeniería, identificando tipos de sistemas y sus interacciones de energía.
* Manejar en forma eficiente la información disponible y su procesamiento para generar y comunicar conocimiento a partir de ella.
 |
| **UNIDAD IV: Segunda Ley de la Termodinámica*** Conceptos y definiciones.
* Máquinas térmicas.
	+ Enunciado de Kelvin y Planck.
	+ Principio de Carnot.
	+ Enunciado de Clausius.
	+ Rendimiento térmico y coeficiente de desempeño.
* Irreversibilidades.
* Desigualdad de Clausius.
* Concepto de Entropía.
 | * Aplicar el concepto de rendimiento al análisis de procesos.
* Reconocer la necesidad de dominar estos principios de manera de incrementar la eficiencia y rendimiento global de los procesos industriales.
* Calcular los parámetros básicos que permitan cuantificar un proceso y que constituyen la base para el análisis económico preliminar.
 |
| **UNIDAD V: Ciclos de Potencia*** Ciclos de potencia de gases.
	+ Ciclos de potencia: Brayton.
* Ciclos de potencia de vapor.
	+ Rankine simple.
	+ Rankine con recalentamiento.
	+ Rankine regenerativo.
* Ciclos de refrigeración por compresión de vapor.
 | * Identificar en situaciones reales los ciclos de potencia de gases, de vapor y de refrigeración.
* Analizar situaciones reales que permitan relacionar los ciclos de potencia de gases, vapor y refrigeración, dando una solución eficiente a la problemática.
* Establecer el nivel de desarrollo de las fuentes de energías renovables y alternativas.
* Inferir los cambios venideros en la cultura energética nacional y mundial, desarrollando su pensamiento crítico.
* Reconocer en la termodinámica la herramienta esencial para el desarrollo sustentable.
 |

**E. Estrategias de Enseñanza**

El curso será dividido en dos etapas, cada una de ellas formulada sobre la base de los conocimientos y habilidades que se desea desarrollar en el estudiante.

Etapa 1: Fundamentos (unidades 1 a 4)

Etapa 2: Aplicaciones (unidad 5)

La primera etapa será abordada con clases expositivas del profesor donde se expondrá de forma ordenada y sistemática el temario de la asignatura y se resolverán de forma detallada problemas seleccionados que ejemplifiquen la puesta en práctica de los contenidos teóricos, los cuales serán reforzados, tanto en las sesiones de ayudantía como en las clases prácticas, siendo estas últimas destinadas a la resolución y discusión de ejercicios organizados en torno a casos de interés práctico-industrial. Estas clases tienen como objetivo la participación activa del alumnado, tanto en la reflexión y trabajo previo a la clase, como en la discusión en el aula. En estas clases se realizarán talleres donde se plantearán problemas cortos de solución acotada y que serán desarrollados en forma individual o grupal.

En la etapa 2 referente a las aplicaciones de la termodinámica en un contexto real y que comprende la última parte de la unidad 3 y la unidad 5 se abordarán a través de la metodología de aula invertida, donde el estudiante preparará el material didáctico entregado por el profesor, fuera del aula y de manera previa a la clase, de modo que esta última esté destinada a la aclaración de dudas de los contenidos teóricos y su aplicación a problemas de ingeniería de carácter práctico. El trabajo del estudiante fuera del aula será monitoreado por el profesor a través de controles relacionados con el material de trabajo.

**F. Estrategias de Evaluación**

Para las diferentes instancias evaluativas se contará con una pauta de corrección con criterios claros y conocidos por los estudiantes. La pauta será acorde a las exigencias planteadas por el profesor. Lo anterior es válido para controles, talleres, certámenes y examen.

**Test y/o controles**: se realizarán test en todas las etapas, programados desde el inicio de semestre.

**Talleres de Resolución de Problemas:** Problemas cortos de solución acotada que serán desarrollados de manera grupal o individual como complemento a lo visto por el profesor y en las ayudantías.

**Certámenes:** se realizarán dos certámenes, en las semanas establecidas por la Facultad. Las preguntas serán de diversa índole pero siempre enfocadas hacia el análisis y comprensión.

**Examen:** se llevará a cabo al término del semestre, en la fecha establecida por la facultad, y exigiéndose nota mínima de 3.0, para todos los estudiantes, según el R.A.A.R.

**G. Recursos de Aprendizaje**

**Obligatorio**

* Cengel, Y., “**Termodinámica**”, Ed. Mc Graw Hill, 2003.

**Complementaria**

* Wark, K., “**Termodinámica**”, Ed. Mc Graw Hill, 5a Ed.1991.