



<b>Código de asignatura</b>	IM533
<b>Nombre del programa académico</b>	Ingeniería Industrial
<b>Nombre completo de la asignatura</b>	Termodinámica
<b>Área académica o categoría</b>	Ciencias Básicas de Ingeniería
<b>Semestre y año de actualización</b>	1er semestre – Año 2022
<b>Semestre y año en que se imparte</b>	Sexto Semestre – Tercer Año
<b>Tipo de asignatura</b>	[ x ] Obligatoria [ ] Electiva
<b>Número de créditos ECTS</b>	5 ECTS
<b>Director o contacto del programa</b>	Valentina Kallewaard Echeverri
<b>Coordinador o contacto de la asignatura</b>	Álvaro Restrepo

## Descripción y contenidos

### 1. Breve descripción

Este curso está incluido en el grupo de asignaturas profesionales en el área de Energía y Fluidos. Se considera el estudio de las propiedades termodinámicas de las sustancias puras y sus aplicaciones en la primera y segunda ley de la Termodinámica.

**2. Objetivo del Programa:** Formar al estudiante para resolver de manera autónoma problemas complejos, utilizando conocimientos de las ciencias básicas, sociales y de ingeniería.

**Objetivo Asignatura:** Hacer uso de los principios y leyes de la conservación de la energía, en la solución y comprensión de problemas en el ejercicio de la ingeniería, relacionados con el comportamiento de sistemas termodinámicos en los diferentes procesos físicos en que ellos intervienen, tales como, generación de potencia, generación y uso del vapor, entre otras.

### 3. Resultados de aprendizaje

#### Resultados de Aprendizaje del Programa

**RAP2:** Utiliza conocimientos básicos de ingeniería, para la identificación, diseño y manejo de recursos empleados en los procesos de fabricación, con consideraciones técnicas, sociales, de salud y seguridad, económicas, éticas y ambientales.

#### Resultados de Aprendizaje de la Asignatura

- Resuelve problemas de manera autónoma con base en los procedimientos, leyes y lenguajes de las matemáticas, la física, la química y la biología
- Explica las propiedades y características generales de un sistema.
- Maneja información tabulada y diagramas de propiedades termodinámicas de diferentes sustancias como agua, refrigerantes y gases.
- Diferencia y cuantifica calor y trabajo en los diferentes procesos termodinámicos.
- Realiza balances energéticos en sistemas termodinámicos cerrados y abiertos.
- Evalúa rendimientos con base en las leyes que rigen la termodinámica.
- Resuelve problemas de ingeniería teniendo en cuenta impactos ambientales y la sostenibilidad de las soluciones.

#### Resultados de aprendizaje de formación integral

- **Respeto y cordialidad.**

RAI: Interactúa de manera profesional con comunidades en las que identifica diversas formas de la experiencia humana reconociendo y aceptando al Otro y lo Otro desde la identidad y la diferencia, para la construcción de la cultura de paz, tolerancia y reconciliación.

- **Pensamiento Crítico**

RAI - Nivel 2: Procesa información oral, escrita, visual y audiovisual de manera coherente y pertinente.

### 4. Contenido

#### 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES (4 horas)

Termodinámica y energía. Leyes de la termodinámica. Sistemas dimensionales. Sistemas termodinámicos. Clases de energía. Propiedades termodinámicas (presión, temperatura, volumen, densidad, peso específico, energía interna, entalpía y entropía.). Ejemplos y problemas propuestos.

#### 2. PROPIEDADES DE UNA SUSTANCIA PURA (14 horas)

Definición de sustancia pura. Fase y cambios de fase para sustancias puras. Diagrama temperatura contra volumen. Diagrama presión contra volumen. Tablas de las propiedades termodinámicas. Ecuación de estado de gas ideal. Factor de compresibilidad generalizado. Ejemplos y problemas propuestos.

#### 3. TRABAJO Y CALOR (12 horas)

Definición de trabajo. Unidades de trabajo y convención de signos. Trabajo en un proceso cuasiequilibrio. Trabajo de frontera, trabajo eléctrico y trabajo del eje. Potencia. Definición de calor. Unidades de calor y convención de signos. Formas de transferencia de calor. Ejemplos, aplicaciones y problemas propuestos.



<p><b>4. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA (20 horas)</b> Principio de conservación de la masa. Flujo másico y caudal. Primera Ley de la Termodinámica para un sistema cerrado. Calores específicos. Primera Ley de la Termodinámica para un volumen de control (Proceso de estado estable flujo estable, proceso de estado uniforme flujo uniforme). Ciclos Rankine y Ciclo de refrigeración por compresión de vapor. Ejemplos, aplicaciones y problemas propuestos.</p>
<p><b>5. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA (14 horas)</b> Generalidades. Proceso reversible y proceso irreversible. Máquina térmica y eficiencia. Refrigerador y coeficiente de operación. Ciclo de Carnot. Desigualdad de Clausius. Entropía. Diagrama temperatura contra entropía. Segunda Ley de la Termodinámica para un volumen de control. Proceso adiabático reversible. Eficiencia isentrópica para turbinas, bombas y compresores. Ejemplos, aplicaciones y problemas propuestos.</p>
<p><b>5. Requisitos</b> Física I, Química Industrial</p>
<p><b>6. Recursos</b> Biblioteca, Centro de Documentación de la Facultad de Ingeniería Mecánica, sala de cómputo e internet.</p> <p><b>Bibliografía:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cengel, Yunus y Michael Boles. Termodinámica. Séptima edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores. 2012.</li><li>2. Wark, Kenneth y Donald Richards. Termodinámica. Sexta edición. España: McGraw Hill. 2001.</li><li>3. Moran, M. y Shapiro, H. Fundamental of engineering thermodynamics. Fourth edition. Estados Unidos. John Wiley / Sons. 2000.</li><li>4. Van Wylen, Gordon y Richard Sonntag. Fundamentos de Termodinámica. Segunda edición. México: Limusa S.A. 1999.</li><li>5. Jones, J.B. y Dugan R.E. Ingeniería Termodinámica. Primera edición. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A. 1997.</li><li>6. Levenspiel, O. Fundamentos de Termodinámica. Primera edición. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A. 1997.</li></ol>
<p><b>7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza</b> La asignatura tendrá un desarrollo teórico práctico.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Teoría: Exposición magistral por parte del profesor y solución de problemas de ejemplo en clase.</li><li>• Práctica: Corresponde al estudiante, mediante la solución de problemas propuestos ya sea como resultado de trabajo individual o en equipo. Lectura de temas asignados.</li></ul>
<p><b>8. Trabajos en laboratorio y proyectos</b> No se realizan trabajos en laboratorio</p>
<p><b>9. Métodos de aprendizaje</b> Presentación magistral de los conceptos, donde se hará énfasis no sólo en la aplicación de la teoría y las ecuaciones, sino también en el entendimiento de los conceptos</p>
<p><b>10. Métodos de evaluación</b> Evidencia de conocimiento: dos exámenes parciales (65%) y un examen final (35%), con los que se evalúe la idoneidad con la cual se ejecutan las competencias del programa. Estas evaluaciones estarán diseñadas teniendo en cuenta las competencias, los criterios de desempeño, el rango de aplicación y los saberes esenciales</p>