

Termodinámica (2S-2025)

Profesor Responsable. Dr. Claudio Faúndez Araya

Curso de Termodinámica

Código Asignaturas: 515212; 510243; 510215. Carreras: Astronomía y Ciencias Físicas; Geofísica e Ing. Civil Matemáticas.

Termodinámica: Disciplina que estudia las transformaciones de energía en forma de calor y trabajo de los sistemas macroscópicos. Origen: Primera mitad del siglo XIX. Nace de los intentos por mejorar los rendimientos de las máquinas de vapor, destinadas a transformar el calor en trabajo.

Descripción de la asignatura: Asignatura teórica experimental de nivel básico que presenta los principios de la Termodinámica. Esta asignatura entrega al estudiante las herramientas necesarias para analizar y resolver problemas que involucren la aplicación de los principios de la Termodinámica.

Resultados de Aprendizaje

- R1. Explicar conceptos asociados a la termodinámica de los sistemas macroscópicos simples en equilibrio.
- R2. Identificar las variables termodinámicas y describir su variación en los procesos termodinámicos.
- R3. Enunciar el primer principio de la Termodinámica y aplicarlo a procesos experimentados por sistemas simples.
- R4. Describir los fundamentos termodinámicos asociados al funcionamiento de las máquinas térmicas.
- R5. Enunciar el segundo principio de la termodinámica y aplicarlo a procesos experimentados por sistemas simples.
- R6. Reproducir las ecuaciones que se derivan del primer y segundo principio combinados (Ecuaciones "TdS")
- R7. Identificar los Potenciales Termodinámicos y obtener relaciones termodinámicas que se derivan de ellos.
- R8. Recordar los principales conceptos relacionados con la teoría cinética de gases.

Contenidos Curso Termodinámica

Capítulo 1: Conceptos Fundamentales

-Sistemas termodinámicos. Principio Cero. Proceso Termodinámico. Tipos de procesos.

Capítulo 2: Ecuaciones de Estado (EdE)

- Ecuación de Estado. EdE gas ideal, EdE gas real. Superficies P-v-T. Derivadas Parciales, Dilatación, Compresibilidad. Gas de van der Waals. Relaciones entre derivadas parciales.

Capítulo 3: Primer Principio de la termodinámica

- Trabajo, Primer Principio, Energía interna, Calor. Capacidad Calorífica, Calor específico, Calores de transformación, Entalpía.

Capítulo 4: Algunas Consecuencias del Primer Principio de la termodinámica

- Ecuación de la energía. T y v independientes, T y P independientes, P y v independientes. Procesos adiabáticos, Ciclo de Carnot. Máquina térmica y Frigorífica.

Capítulo 5: Entropía y Segundo Principio de la Termodinámica

- Entropía (S). Segundo Principio de la Termodinámica. Cálculo de variaciones de entropía en procesos reversibles. Variaciones de entropía en procesos irreversibles. Diagrama T-S. Principio de aumento de Entropía. Enunciados de Clausius y Kelvin-Planck.

Capítulo 6: Primer y Segundo Principio combinados

- T y v independientes, T y P independientes, P y v independientes. Ecuaciones "TdS". Propiedades de una sustancia pura. Propiedades de un gas de van der Waals.

Capítulo 7: Potenciales termodinámicos

- Función de Helmholtz y Función de Gibbs. Potenciales Termodinámicos. Relaciones de Maxwell. Equilibrio estable e inestable. Transiciones de Fase. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Tercer Principio de la Termodinámica.

Capítulo 8: Teoría cinética

-Hipótesis básicas. Flujo molecular. Ecuación de estado de un gas ideal. Principio de equipartición de la energía. Teoría clásica de los calores específicos. Calor específico de un sólido. Distribución de velocidades moleculares.

Bibliografía:

- 1.- Sears-Salinger: "Termodinámica, Teoría cinética y Termodinámica estadística. Ed. Reverté.
- 2.- M. Zemansky; R. Dittman: "Calor y Termodinámica"
- 3.- H.B. Callen: "Termodinámica". Editorial AC.
- 4.- Notas de clase (apuntes Profesor.)

Metodología:

Aprendizaje sincrónico: La clase se realiza de forma presencial en un horario determinado.

Aprendizaje asincrónico: El profesor sube previamente (al aula virtual) los contenidos, actividades o ejercicios. Los estudiantes pueden seguir la clase a su ritmo.

En caso de necesidad y situaciones excepcionales, se utilizarán las plataformas digitales disponibles en la UdeC, más allá del uso regular que esté considerado en su planificación original.

Evaluaciones:

1.- Certámenes: 60%. Dos evaluaciones (30% cada una)

Evaluación 1: martes 07 de octubre. Hora: 9:00 a 10:45 AM. Sala A-513

Evaluación 2: jueves 27 de noviembre. Hora: 9:00 a 10:45 AM. Sala A-513

Evaluación recuperativa: viernes 12 de diciembre. **Hora y Lugar a definir.**

2.- Test y tareas: 20%. Los test se realizarán en horario de clases.

3.- Laboratorios (trabajos presenciales): 20%

Profesor Responsable

Dr. Claudio Faúndez Araya

Of. 314. Tercer Piso, Facultad de Cs. Físicas y Matemáticas

claudiofaundez@udec.cl

Planificación del Curso

| Semana | Capítulo | Actividad | Número Clases | Resultado Aprendizaje |
|--------|----------|---|---------------|-----------------------|
| 1 | Cap. 1 | Presentación del Curso. Análisis programa. Metodología y Evaluaciones. Cap. 1 Conceptos Fundamentales | 2 | 1 |
| 2 | Cap. 2 | Ecuación de Estado. EdE gas ideal, EdE gas real. Superficies P-v-T. | 2 | 1,2 |
| 3 | Cap. 2 | Derivadas Parciales, Dilatación, Compresibilidad. Gas de van der Waals. Relaciones entre derivadas parciales. | 2 | 1,2 |
| 4 | Cap. 3 | Trabajo (W). Primer Principio. Energía Interna, Calor. | 2 | 3 |
| 5 | Cap. 3 | Capacidad Calorífica, Calor Específico, Calores de transformación. Entalpía. | 2 | 3 |
| | Cap. 4 | Procesos adiabáticos, Ciclo de Carnot. | 2 | 3, 4 |
| 7 | Cap. 4 | Máquina térmica y Frigorífica. | 2 | 3, 4 |
| 8 | Cap. 4 | Algunas Consecuencias del Primer Principio de la termodinámica - Ecuación de la energía. T y v independientes, T y P independientes, Py v independientes. | 2 | 3, 4 |
| 9 | Cap. 5 | Entropía y Segundo Principio de la Termodinámica - Entropía (S). Segundo Principio de la Termodinámica. Cálculo de variaciones de entropía en procesos reversibles. Variaciones de entropía en procesos irreversibles. | 2 | 4, 5 4, 5 |
| 10 | Cap. 5 | Diagrama T-S. Principio de aumento de Entropía. Enunciados de Clausius y Kelvin-Planck. | 2 | 4, 5 |
| 11 | Cap. 6 | Primer y Segundo Principio combinados - T y v independientes, T y P independientes, P y v independientes. Ecuaciones "TdS". | 2 | 6 |
| 12 | Cap. 6 | Propiedades de una sustancia pura. Propiedades de un gas de van der Waals. | 2 | 6 |
| 13 | Cap. 7 | Potenciales termodinámicos - Función de Helmholtz y Función de Gibbs. Relaciones de Maxwell. | 2 | 6, 7 |
| 14 | Cap. 7 | Equilibrio estable e inestable. Tansiciones de Fase. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Tercer Principio de la Termodinámica. | 2 | 7 |
| 15 | Cap. 8 | Hipótesis básicas. Flujo molecular. Ecuación de estado de un gas ideal. Principio de equipartición de la energía. Teoría clásica de los calores específicos. Calor específico de un sólido. Distribución de velocidades moleculares. | 2 | 8 |