

ANTECEDENTES GENERALES

Carrera	LICENCIATURA EN CIENCIAS, MENCIÓN FÍSICA Y ASTROFÍSICA			
Nombre de la asignatura	Física III - Termodinámica			
Código de la asignatura	LFAFS42			
Año/Semestre	2do AÑO / II SEMESTRE			
Créditos Transferibles	5			
Horas de dedicación	Actividad presencial	4P	Trabajo autónomo	4C
Fecha de inicio	25 de agosto de 2025			
Fecha de término	24 de diciembre 2025			
Docente	Gustavo Lara	Correo institucional gustavo.lara@uantof.cl	Teléfono (institucional)	263 7295

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Asignatura de naturaleza profesional, obligatoria y teórico-práctica. Tributa a la competencia específica del dominio "Aplicación de las Ciencias Básicas": Aplica conocimientos de matemática avanzada, a través de un análisis crítico y del pensamiento lógico-racional, para la búsqueda de soluciones a problemas de la física y astrofísica, en su nivel intermedio: Aplica principios y herramientas propias de las ciencias básicas para sustentar su futuro desempeño profesional.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYE A DESARROLLAR LA ASIGNATURA

Tributa a la competencia Solución de problemas del dominio Formación Integral: Resuelve situaciones problemáticas, desde una perspectiva sistémica, tanto en el ámbito personal como laboral, en su nivel intermedio: Aplica estrategias de solución a situaciones problemáticas utilizando métodos aprendidos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- 1.1.2.7 Aplica conceptos termodinámicos al estudio de sistemas físicos de gran número de partículas.
- 1.1.2.8 Hace uso de sistemas simplificados (gas ideal, gas de esferas duras, sistema ideal de espines) como modelo para describir el comportamiento de sistemas termodinámicos.
- 1.1.2.9 Interpreta los resultados del modelo y conoce sus limitaciones.

Estos resultados de aprendizaje se evidenciarán a través de las siguientes secciones:

- RA1** Comprende los conceptos de: temperatura, calor, propiedades térmicas de la materia, variables de estado termodinámico; aplicandolos a problemas de: calorimetría, cambios de fase, transferencia de calor, ecuaciones de estado.

- RA2** Comprende los modelos cinético-moleculares y la primera ley de la termodinámica, explicando el comportamiento termodinámico de la materia y aplicando a diversos procesos termodinámicos.
- RA3** Comprende la segunda ley de la termodinámica aplicándola al análisis de máquinas térmicas, refrigeradores y la eficiencia térmica. Comprende la tercera ley de la termodinámica y los potenciales termodinámicos aplicándolos a la ecuación fundamental de la termodinámica.

METODOLOGÍA

Enfoque didáctico: Las estrategias didácticas son centradas en el estudiante y con orientación al desarrollo de competencias.

UNIDADES DE APRENDIZAJE / CONTENIDOS

RA 1: Conceptos básicos

Temperatura y equilibrio térmico.
Termómetros y escalas.
Expansión térmica.
Cantidad de calor.
Calorimetría y cambios de fase.
Mecanismos de transferencia de calor.
Ecuaciones de estado.

RA 2: Procesos

Propiedades moleculares de la materia.
Modelo cinético-molecular del gas ideal.
Capacidades caloríficas.
Fases de la materia.
Trabajo realizado al cambiar el volumen.
Trayectoria entre estados termodinámicos.
La primera ley de la termodinámica.
Tipos de procesos termodinámicos.
Energía interna de un gas ideal.
Capacidad calorífica del gas ideal.
Proceso adiabático para el gas ideal.

RA 3: Máquinas y entropía

Dirección de los procesos termodinámicos.
Máquinas térmicas y Refrigeradores.
La segunda ley de la termodinámica.
El ciclo de Carnot.
Entropía.
Tercera ley de la termodinámica.
Entropía de un gas ideal.
Potenciales termodinámicos.
Transformaciones de Legendre.
Relaciones de Maxwell.
La ecuación fundamental de la termodinámica.
La ecuación de Gibbs-Duhem.

BIBLIOGRAFIA

Texto guía: FÍSICA UNIVERSITARIA, Volumen 1. [530 SEA 1999]
Young - Freedman - Sears - Zemansky

Textos complementarios:

- FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA, Volumen I . Fishbane - Gasiorowicz - Thornton
- TERMODINÁMICA. Y. Cengel - M. Boles
- A Modern Course in Statistical Physics. Linda E. Reichl

EVALUACIÓN

Cada resultado de aprendizaje se evaluará mediante una prueba escrita.

Prueba escrita de RA1: miércoles 01 de octubre.

Prueba escrita de RA2: miércoles 12 de noviembre.

Prueba escrita de RA3: miércoles 24 de diciembre.

Se realizarán controles en cada clase cuyo promedio parcial entre pruebas puede sustituir la nota de la Prueba escrita correspondiente.

Pruebas Pendientes:

El alumno que falte a una prueba, puede solicitar recuperarla al Director del Departamento de Física. El formulario se retira en la Secretaría del Departamento de Física y se entrega en la misma oficina. Los plazos para elevar la solicitud están estipulados en el Reglamento de Estudiante de Pregrado. Las pruebas pendientes para las solicitudes aprobadas, se tomarán inmediatamente después del reintegro del alumno.

Aprobación de la asignatura:

La asignatura se aprobará cuando todos los resultados de aprendizajes sean aprobados por el estudiante, teniendo promedio igual o superior a cuatro (4,0), es decir, si la nota de cada RA es igual o superior a 4,0, la nota final es:

$$\text{NF} = (\text{Promedio Pruebas de RA})$$

Los estudiantes que hayan reprobado uno o más de los resultados de aprendizaje de la asignatura tendrán derecho a realizar un examen en primera y segunda oportunidad. En esta actividad deberá evaluarse el o los resultados de aprendizaje no logrados.

Para los estudiantes que deban rendir estos exámenes, la calificación de la asignatura se obtendrá a partir del promedio de las calificaciones obtenidas en cada resultado de aprendizaje. Las calificaciones obtenidas en el examen de primera o segunda oportunidad, reemplazarán a las de los resultados de aprendizaje no aprobados.

En el caso en que, una vez realizadas las actividades de evaluación, se repruebe un resultado de aprendizaje, se reprobará la asignatura con calificación obtenida en dicho resultado de aprendizaje.

CRONOGRAMA TENTATIVO

SEM	Clase	Fechas	TEMAS Y ACTIVIDADES
1	1	25 ago	Temperatura y equilibrio térmico. Ley cero de la termodinámica. Termómetros y escalas de temperatura.
	2	27 ago	Termómetros de gas y la escala Kelvin. La escala Kelvin y temperatura absoluta. Expansión térmica. Expansión lineal. Expansión de volumen.
2	3	01 sep	Expansión térmica del agua. Esfuerzo térmico. Cantidad de calor. Calor específico.
	4	03 sep	Calor específico. Ejercicios. Moles y número de Avogadro. Capacidad calorífica molar. Calorimetría y cambios de fase.
3	5	08 sep	Cambios de fase. Calor de fusión.
	6	10 sep	Cambios de fase. Calor de vaporización. Calor de combustión. Estados metaestables: líquido sobreenfriado, sobrecalentado. Cálculos de calor.
16 – 20 septiembre		Receso por Fiestas Patrias	
4	7	22 sep	Mecanismos de transferencia de calor. Conducción. Convección.
	8	24 sep	Radiación. Aplicaciones de la radiación. Ecuaciones de estado. La ecuación del gas ideal.
5	9	29 sep	Ejercitación y consultas generales
	10	01 oct	Primera prueba
6	11	06 oct	La ecuación de Van der Waals. Gráficas pV. Propiedades moleculares de la materia. Moléculas y fuerzas intermoleculares.
	12	08 oct	Modelo cinético-molecular del gas ideal. Colisiones y presión de gas. Presión y energía cinética molecular. Rapideces moleculares. Choques entre moléculas.
13 - 17 octubre		Semana de Salud mental	
7	13	20 oct	Capacidades caloríficas. Capacidades caloríficas de los gases. Capacidades caloríficas de los sólidos. Rapideces moleculares. La distribución de Maxwell-Boltzmann. Fases de la materia. Superficies pVT
	14	22 oct	Sistemas termodinámicos. Signos del calor y el trabajo. Trabajo realizado al cambiar el volumen. Expansión isotérmica de gas ideal. Trayectoria entre estados termodinámicos. Trabajo efectuado en un proceso termodinámico. Calor agregado en un proceso termodinámico.
8	15	27 oct	Energía interna y la primera ley de la termodinámica. Procesos cíclicos y sistemas aislados.
	16	29 oct	Cambios infinitesimales de estado. Tipos de procesos termodinámicos: adiabático, isocórico, isobárico, isotérmico.
9	17	03 nov	Energía interna de un gas ideal. Capacidad calorífica del gas ideal. Relación entre C_p y C_v para un gas ideal.

			El cociente de capacidades caloríficas.
	18	05 nov	Proceso adiabático para el gas ideal. Gas ideal adiabático: Relación entre V, T y p. Compresión adiabática en un motor a diesel. Trabajo efectuado en un proceso adiabático.
10	19	10 nov	Ejercitación y consultas generales
	20	12 nov	Segunda prueba
11	21	17 nov	Dirección de los procesos termodinámicos. Máquinas térmicas. Fuentes fría y caliente. Diagrama de flujo de energía y eficiencia. Análisis de una máquina térmica. Motores de combustión interna. El ciclo Otto.
	22	19 nov	El ciclo Diesel. Refrigeradores. Refrigeradores domésticos.
12	23	24 nov	La segunda ley de la termodinámica. Replanteamiento de la segunda ley. El ciclo de Carnot. Pasos del ciclo de Carnot. Análisis de una máquina de Carnot. El refrigerador de Carnot. Ciclo de Carnot y la segunda ley.
	24	26 nov	La escala de temperatura Kelvin. Entropía. Entropía y desorden. Entropía en los procesos reversibles. Entropía en procesos cíclicos. Entropía en procesos irreversibles.
13	25	01 dic	Entropía y la segunda ley. Interpretación microscópica de la entropía. Cálculo de la entropía: Estados microscópicos. Estados microscópicos y la segunda ley.
	26	03 dic	La tercera ley de la termodinámica. Formulación desde la mecánica estadística. Entropía de un gas ideal. Ecuación de Sackur – Tetrode.
14	08 dic		Feriado
	27	10 dic	Potenciales termodinámicos. Energía interna. Entalpía. Energía libre de Helmholtz.
15	28	15 dic	Energía libre de Gibbs. Gran potencial. Relaciones de Maxwell.
	29	17 dic	Funciones extensivas. Teorema de Euler para funciones homogéneas. La ecuación fundamental de la termodinámica. La ecuación de Gibbs-Duhem.
16	30	22 dic	Ejercitación y consultas generales
	31	24 dic	Tercera prueba Fin de clases
A		29 dic	Exámen de primera oportunidad
		31 dic	
B		05 ene	Exámen de segunda oportunidad
		07 ene	