

PROGRAMA DE ASIGNATURA

Nombre	Termodinámica	
Carrera	Ingeniería Matemática	
Código	22168	
Créditos SCT-Chile	6 Sct	<i>Tbjo. Directo: 6 hrs. pedag. – Tbjo. Autónomo: 6 hrs. cronolog.</i>
Nivel	6to semestre	
Requisitos	Electricidad y Magnetismo, Química	
Categoría	Obligatorio	
Área de conocimiento según OCDE	Ciencias Naturales.	
Descripción	Contribución al Perfil de Egreso	
	La asignatura contribuye a los siguientes desempeños integrales: 1. Desarrollar constructos matemáticos teóricos y prácticos para estudiar problemas que surgen del ámbito académico o profesional, utilizando herramientas matemáticas avanzadas y el pensamiento abstracto y/o estructurado. 2. Formular modelos matemáticos complejos para estudiar problemas pertenecientes a otras disciplinas, interactuando en contextos interdisciplinarios o multidisciplinarios, con una actitud crítica frente a distintas situaciones de aplicación. 3. Resolver problemas de la ingeniería y las ciencias mediante la aplicación de conceptos avanzados de matemática y herramientas computacionales y/o tecnológicas para generar soluciones que ayuden a la toma de decisiones en distintos contextos laborales, actuando con rigurosidad en el proceso. 4. Interpretar los resultados obtenidos de la resolución de problemas, analizando la información desde una perspectiva cualitativa y cuantitativa para la toma de decisiones en función de los distintos contextos de aplicación, con responsabilidad y ética en el quehacer profesional.	
	Resultado de aprendizaje general Proporcionar al alumno un conocimiento y exhibir un amplio abanico de aplicaciones de las leyes básicas de Termodinámica y presentar un desarrollo lógico de las relaciones entre las propiedades físicas de interés en las ciencias térmicas. Desarrollar la capacidad de seleccionar un sistema físico, aplicarle las hipótesis de un modelo matemático y la metodología específica para resolver el problema en estudio.	
	Resultados de aprendizaje específicos	Unidades temáticas

	• Conocer los principales postulados y las leyes que constituyen la termodinámica como una herramienta de diseño y de investigación en Ingeniería. • Conocer diferentes sistemas de unidades y de dimensiones y la metodología en la resolución de problemas. • Conocer conceptos de temperatura, de presión y sus interpretaciones cinéticas.	Unidad N°1: Introduccion: conceptos y definiciones básicas. • Plan de la asignatura, sistema de evaluación • Conceptos básicos y definiciones. • Metodología en la resolución de problemas. • Dimensiones y Unidades • Ley cero de la Termodinámica • Postulado de Estado. • Temperatura y su interpretación cinética. • Presión y su interpretación cinética.
	• Reconocer cuando un sistema termodinámico puede ser tratado como una Masa de Control y aplicarle la Primera Ley de Termodinámica. Poder calcular diferentes formas de Trabajo y flujos de Energía en forma de Calor a través de las fronteras de un sistema termodinámico. Relacionar los cambios de la energía interna de una masa de control con las interacciones energéticas en las fronteras de un sistema.	Unidad N°2: Conceptos de Energía, de Trabajo, de Calor y la Primera Ley de Termodinámica aplicada a una Masa de Control. • Energía Interna de un sistema termodinámico. • Trabajo. • Calor, Calorimetría y Propagación de Calor. • Calores específicos. • Primera Ley de Termodinámica aplicada a una masa de control. • Proceso, Ciclo, Proceso reversible y Proceso cuasiestático.
	• Saber calcular trabajo, calor intervenido y variación de energía interna y de entalpía relacionados con un proceso termodinámico realizado por un gas ideal, dibujar el proceso estudiado en planos P-V, T-V y P-V. Expresar diferentes propiedades físicas de una mezcla de gases ideales a través de sus componentes individuales. Saber calcular calor intervenido y variación de energía interna y de entalpía relacionados con un proceso termodinámico realizado por una sustancia incompresible. Comprender las limitaciones de los modelos de gas ideal y de sustancia incompresible.	Unidad N°3: Modelos matemáticos de Gas Ideal y de Sustancia Incompresible. • Ley de Joule para gases ideales. • Variación de energía interna de gas ideal y la primera ley de termodinámica. • Entalpía, Ecuación de Mayer. • Calores específicos de gases ideales. • Procesos termodinámicos. reversibles del gas ideal sin flujo de masa. • Mezclas no reactivas de gases ideales. • Propiedades termodinámicas de sustancias incompresibles. Factor de compresibilidad.

	• Aplicar el postulado de estado a una sustancia pura, compresible, usar propiedades físicas medidas experimentalmente y ordenarlas en tablas acopladas con propiedades teóricas. • Entender los métodos de presentación de datos para P, v, u, h y T para gases, líquidos y sólidos y sistemas compuestos por dos fases de la misma sustancia. • Saber procesar datos gráficos y tabulares, usar técnicas de interpolación y de análisis de energía en sistemas cerrados.	Unidad N°4: Propiedades termodinámicas de una Sustancia Pura, Compresible. • Postulado de estado y sustancias reales. • Isotermas de V an der Waals y ley de estados correspondientes. • Mezclas de gases reales. • Tablas de propiedades de sustancias puras. • Datos de tabla y análisis energético de un sistema cerrado. • Capacidades térmicas específicas. • Propiedades de una mezcla de un gas ideal y de un vapor. • Temperatura de bulbo húmedo.
	• Saber aplicar la primera ley de termodinámica a sistemas abiertos en los que la materia entra y sale de una región del espacio. • Contabilizar las energías transportadas a través de las distintas partes de la frontera del sistema debido a la transferencia de masa, así como todo el calor y el trabajo transferido.	Unidad N°5: Análisis energético de un Volumen de Control. • Volumen de Control, Caudal, Velocidad Media. • Ley de Conservación de Masa. • Ley de Conservación de Energía. • Aplicaciones: cambiadores de calor, turbinas, ventiladores, procesos de mezcla, ciclo de potencia de vapor, ciclos de refrigeración con compresión, procesos de acondicionamiento de aire.

	• Entender el sentido físico de la segunda ley de termodinámica y de una nueva función de estado, la entropía. • Saber aplicar la primera y la segunda ley de termodinámica al estudio de sistemas físicos y, en especial, a los ciclos termodinámicos. • Poder calcular las variaciones de entropía en un proceso termodinámico realizado por un gas ideal, una sustancia incompresible o una sustancia pura, compresible.	Unidad N°6: Segunda Ley de la Termodinámica y Entropía. 1. Ciclo de Carnot, teoremas de Carnot. 2. Motor térmico, máquina frigorífica, bomba de calor. 3. Entropía, concepto analítico y propiedades. 4. Desigualdad de Clausius y principio de incremento de entropía. 5. Enunciados de Kelvin – Planck y de Clausius del segundo principio de termodinámica 6. Escala termodinámica de temperaturas. Tercera ley de termodinámica. 7. Primera y segunda ecuaciones de Gibbs. 8. Variación de entropía en una transformación reversible de un gas ideal. 9. Cambio de entropía de una sustancia incompresible. 10. Variaciones de entropía en una sustancia pura y datos de tabla. 11. Balance de entropía en un volumen de control.
	• Poder representar un dispositivo de potencia real mediante un ciclo de modelo en el cual se consideran solamente las principales variables termodinámicas que permiten desarrollar un análisis energético en el cual se puede analizar la eficiencia del dispositivo el funcionamiento de esas variables.	Unidad N°7: Ciclos de potencia de gas; de vapor y de refrigeración. 1. Ciclo de aire estándar. Nomenclatura introductoria. 2. Ciclo de Otto y Ciclo de Diesel. 3. Ciclo de Brayton. 4. Análisis energético de un ciclo de turbina a gas. 5. Ciclo de Stirling. 6. Ciclo de Rankine. Ciclo combinado. 7. Ciclo de refrigeración por compresión de vapor.
Metodologías de enseñanza y de aprendizaje Clases expositivas. En el tiempo de trabajo autónomo el/la estudiante deberá realizar tareas para reforzar el aprendizaje de la clase		

	Procedimientos de evaluación Se requerirá un mínimo de dos pruebas cuyo promedio debe valer al menos el 60% de la nota final del curso. El resto de las evaluaciones pueden consistir en exposiciones, tareas, etc.
	Bibliografía básica ● Kenneth Wark, Donald E. Richards, Termodinámica, Sexta Edición, 2001. ● 2. K. Sherwin, Introducción a la Termodinámica, 1995. 3. Y. Cengel, Termodinámica, 1999. Bibliografía avanzada: