



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

1/6

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE:

TERMODINÁMICA

Materia

N° de Orden
24

HORAS DE CLASE

PROFESOR RESPONSABLE

TEÓRICAS
(anual)

PRÁCTICAS
(anual)

Mg. Ing Heber MENEZOZZI

Por semana

Total

Por semana

Total

DOCENTE AUXILIAR

2

64

1

32

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

PARA CURSAR

APROBADAS

CURSADAS

Algebra y Geometría Analítica
Análisis Matemático I
Física I

Física II
Análisis Matemático II

APROBADAS PARA RENDIR

Física II
Análisis Matemático II

DESCRIPCIÓN DEL EJE TEMÁTICO:

ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE LOS PRINCIPIOS Y TRANSFORMACIONES TERMODINÁMICAS DE LA ENERGÍA TÉRMICA EN ENERGÍA MECÁNICA QUE SE APLICAN A LAS MÁQUINAS TÉRMICAS Y A LOS CICLOS DE LAS CENTRALES TERMOELÉCTRICAS.-

OBJETIVOS:

Al finalizar el cursado, el alumno deberá ser capaz de Enumerar, describir y comprender conceptualmente los fenómenos físicos vinculados a las transformaciones termodinámicas, en el desarrollo de balances energéticos y entrópicos, identificar las magnitudes y funciones matemáticas que las vinculan y determinan dichos fenómenos y su cuantificación. Deberá interpretar conceptualmente la relación beneficio- gasto para las diferentes máquinas térmicas, y su aplicación en la generación termoeléctrica como así también la evaluación físico-matemática de sus funciones, principios, normas empleadas, ciclos y mecanismos de transmisión del calor, dentro del esquema de generación de energía.

PROGRAMA SINTÉTICO

- 1.- Conceptos térmicos fundamentales - Presión - Termometría - Simela.
- 2.- Propiedades de las sustancias y sus mezclas - Gases ideales. Gases Reales.
- 3.- Intercambios de energía: Cantidad de Calor y Trabajo Mecánico.
- 4.- Primer Principio de la Termodinámica.
- 5.- Transformaciones de gases Ideales.
- 6.- Segundo Principio de la Termodinámica. Función Entropía. Entropía e irreversibilidad - Exergía - Diagramas experimentales.
- 7.- Sistemas Heterogéneos. Vapores. - Diagramas Experimentales
- 8.- Ciclos de Vapor (ciclos térmicos) - Ciclos frigoríficos
- 9.- Aire Húmedo
- 10.- Transmisión del calor . Combustión.

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
------------------	------	------	------	------	------	------



DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE:

TERMODINÁMICA

Materia

N° de Orden
24

Unidad temática:

CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALÍTICO

Horas desarrolladas

1	<p>Conceptos Térmicos Fundamentales. Concepto, objeto y método de la Termodinámica. Campos de aplicación. Sistemas de Unidades. SIMELA. Presión, concepto, cálculo. Teorema General de la Hidrostática. Termometría. Escalas de temperaturas. Conceptos de: Sistema y medio ambiente, clasificación. Parámetros termodinámicos. Ecuación de estado. Superficie de estado. Transformación, evolución o proceso. Equilibrio térmico. Energía. La máquina térmica. Cambios de fase. Concepto de MOL.. Ejercicios de aplicación.-</p>	8
2	<p>Propiedades de las sustancias y sus mezclas. Experiencias de Andrews. Superficie de estado de una sustancia pura real. Gases ideales, concepto. Ecuaciones de estado. Leyes de: Boyle-Mariotte – Charles-Gay Lussac – Avogadro. Número de Avogadro. Mezcla de gases ideales. Leyes de Dalton y Amagat. Peso molecular de la mezcla. Constante particular de la mezcla. Pasaje de la composición en masa a la composición en volumen y viceversa. Gases Reales. Ejercicios de aplicación.-</p>	8
3	<p>Intercambios de Energía: Cantidad Calor y Trabajo Mecánico. Concepto. Capacidad calorífica. Calor específico, cálculo. Calor sensible y latente. Proceso de vaporización de un líquido a $P = \text{cte}$. Trabajo de un sistema cerrado. Trabajo de un sistema abierto: Trabajo de flujo y de circulación, Lc. Ejercicios de aplicación.-</p>	8
4	<p>Primer Principio de la Termodinámica. Concepto, enunciados, ecuación representativa. Primer Principio para sistemas cerrados. Aplicaciones. Primer Principio para sistemas abiertos. Aplicaciones. Balance cuantitativo de energía. Experiencia de Joule-Thompson. Expresión de U y de H para un gas. Relación de Mayer. Coeficiente adiabático de un gas ideal. Gasto o Caudal, relaciones. Ejercicios de aplicación.-</p>	8
5	<p>Transformaciones de gases ideales. Concepto. Estudio de las transformaciones: isobáricas – isócoras – isotérmicas – adiabáticas y politrópicas. Determinación del coeficiente politrópico, m. Ejercicios de aplicación.-</p>	6
6	<p>Segundo Principio de la Termodinámica. Limitaciones del Primer Principio. Introducción al Segundo Principio. Enunciados. Concepto de procesos reversibles e irreversibles. Concepto de rendimiento térmico. La máquina térmica. Ciclo ideal de Carnot, su rendimiento térmico. Concepto de máquina frigorífica. Teorema de Carnot. Ejercicios de aplicación.- Función entropía. Concepto y propiedades. Plano térmico; T-s. Ciclo de Carnot en el plano térmico. Degradación de la energía. Representación de intercambios y variaciones energéticas en el plano T-s. Entropía e irreversibilidad. Exergía. Interpretación física de la Entropía. Función de Helmholtz. Energía libre de Gibbs. Ecuaciones de Maxwell. Ejercicios de aplicación.-</p>	12

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
------------------	------	------	------	------	------	------



DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE:

TERMODINÁMICA

Materia

N° de Orden
24

Unidad temática:

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Horas desarrolladas

7	<p>Sistemas Heterogéneos – Vapores. Concepto. Representación gráfica en la curva campana. Concepto de: líquido saturado, vapor húmedo, vapor saturado y vapor sobrecalentado. Título de vapor. Calor latente de vaporización. Condición termodinámica de equilibrio de fases. Ecuación de Clapeyron-Clausius. Regla de las fases. Tablas de vapor de agua. Diagramas entrópicos para vapores. Estudio de las principales transformaciones de gases y vapores en los diagramas entrópicos. Gases reales. Ejercicios de aplicación.-</p>	10
8	<p>Ciclos e Instalaciones de Plantas de Vapor. Ciclos de Carnot descrito por un vapor. Esquemas mecánico y termodinámico. Modificaciones al ciclo de Carnot. Ciclo Rankine de simple expansión. Esquemas mecánico y termodinámico. Cálculo de intercambios energéticos, rendimiento térmico y Consumos Específicos. Rendimiento global de un Planta de vapor. Ciclo Rankine de expansiones múltiples. Esquemas mecánico y termodinámico. Cálculo del ciclo. Ciclo Rankine con extracciones regenerativas. Esquemas mecánico y termodinámico. Cálculo de caudales. Cálculo de intercambios energéticos y del rendimiento termodinámico. Ejercicios de aplicación. Ciclos Frigoríficos. Ciclo frigorífico de Carnot descrito por un vapor. Esquemas mecánico y termodinámico. Modificaciones al ciclo frigorífico de Carnot. Ciclo frigorífico de una instalación real. Esquemas mecánico y termodinámico. Efecto de Joule-Thompson. Cálculo del ciclo frigorífico. Ejercicios de aplicación.-</p>	10
9	<p>Aire Húmedo. Psicrometría. Humedad absoluta y relativa. Punto de rocío. Temperatura de bulbo húmedo y de bulbo seco. Entalpía del aire húmedo. Diagramas psicrométricos. Temperatura de saturación adiabática. Mezcla de 2 corrientes de aire húmedo. Transformaciones del aire húmedo: Calentamiento – refrigeración – humedecimiento y secado. Breve noción del acondicionamiento de aire. Ejercicios de aplicación.-</p>	8
10	<p>Transmisión del Calor. Concepto. Conducción: ley de Fourier. Conducción a través de resistencias planas en serie. Conducción a través de paredes cilíndricas. Convección: Ley de la convección. Radiación. Conducción y convección combinadas.: Paredes planas y cilíndricas. Cálculo del coeficiente global. Ejercicios de aplicación.-</p> <hr style="border: 2px solid black; width: 50%; margin: 20px auto;"/> <p>EXÁMENES PARCIALES EXÁMENES RECUPERATORIOS EVALUACIÓN TEÓRICA: TEMAS: CARPETA DE ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA</p>	9
		6
		3

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025



DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE:

TERMODINÁMICA

Materia

N° de Orden
24

METODOLOGÍA UTILIZADA

La metodología empleada será la siguiente:

- Se aplicará el sistema combinado de exposición oral y gráfica con revisión de los temas desarrollados en clases anteriores, tipo seminario.
- Se buscará e incentivará la participación activa de los alumnos en el desarrollo de las distintas unidades temáticas
- Se trabajará mediante apuntes teóricos y prácticos. Y la realización de trabajos prácticos de gabinete, con análisis de conclusiones. Respuesta a cuestionarios
- Se plantearán problemas prácticos de interés profesional. Con empleo de material didáctico, apuntes de clase, guía de trabajos prácticos. Tablas y Diagramas. Internet
- Se realizarán trabajos de investigación individual o en equipo.
- Se aplicarán técnicas grupales

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Comprende el área cognitiva, llevándose a cabo de la siguiente manera:

- En forma constante, durante el desarrollo de las distintas unidades, mediante interrogatorios conceptuales y objetivos
- Cualitativamente por la confección de los trabajos prácticos y por el desempeño en los Exámenes Parciales.
- Por su capacidad de razonamiento, deducción, por el interés personal demostrado, orden, disciplina, educación y concentración.
- Por su participación y cooperación en el desarrollo de problemas de interés profesional y en las tareas individuales y/o de equipo.
- La aprobación de esta asignatura se logra a través de la Aprobación Directa
- Se deberán aprobar 2 Exámenes Parciales (y de ser necesario el Ex. Recuperatorio).

PRÁCTICAS EN GABINETE:

Se desarrollarán 32 Hs de prácticas de gabinete, a razón de 2 hs por cada Unidad Temática. Con resolución de problemas y discusión conceptual de conclusiones, de manera coordinada, en cuanto a contenidos, con los temas desarrollados en las clases.

PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO y/o TALLER:

Por las características de esta asignatura, no se realizarán prácticas de laboratorio, campo o taller.- Como así también no se llevarán a cabo visitas ni viajes de estudio.-

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025
---------------	------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

5/6

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA

PROGRAMA DE:

TERMODINÁMICA

Materia

N° de Orden
24

BIBLIOGRAFÍA:

TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL
Termodinámica Técnica – Tomos I y II	Carlos A. Garcia	Alsina
Termodinámica – Tomos I y II	Cengel-Boles	Mc Graw Hill
Termodinámica Técnica	Segura Clavell	A.C. Madrid
Termodinámica	Jose Manrique Valadez	Alfaomega
Termodinámica	K. Wark	Mc Graw Hill
Fundamentos de Termodinámica	Van Wylen - Sonntag	Limusa
Termodinámica	J. P. Holman	Mc Graw Hill
Elementos de Termodinámica y Transmisión del Calor	Obert - Young	Cecsa
Calor y Termodinámica	Grecco	Nueva Librería
Termodinámica	Moran-Shapiro	Cecsa

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2020	Mg. Heber Menecozzi		

VISADO

SECRETARIO DE DEPARTAMENTO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	SECRETARIO ACADÉMICO
FECHA:	FECHA:	FECHA:

VIGENCIA AÑOS	2020	2021	2022	2023	2024	2025

ANALISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO

6/6

TRABAJO PRACTICO N°

TEMA:

EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO:

LABORATORIO:

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR:

DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO

VIGENCIA
AÑOS

2020

2021

2022

2023

2024

2025