



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 27 de octubre de 2015

VISTO el Expediente ID N° 8054342, relacionado con el programa analítico de la asignatura *Termodinámica* de la carrera Ingeniería Mecánica, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa analítico de la asignatura *Termodinámica* de la carrera Ingeniería Mecánica, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

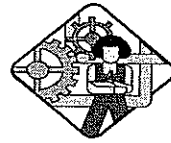
RESOLUCIÓN N° 560/2015

Ing. Rubén F. CICCARELLI
Decano

UTN
FRRo
SR
NR



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario
Departamento Ingeniería Mecánica



2015
INGENIERIA MECANICA

PROGRAMA ANALITICO

Carrera: Ingeniería Mecánica

Asignatura: TERMODINÁMICA

Tipo de asignatura: Obligatoria

Nivel de implementación: 3°

Horas semanales: 5 DICTADO ANUAL

Bloque: Tecnologías Básicas

Área: Térmica

Correlativas:

Para Cursar:

- Regulares: ANÁLISIS MATEMÁTICO II , FÍSICA II
- Aprobadas: ANÁLISIS MATEMÁTICO I , ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA, FÍSICA I

Para Rendir:

- Aprobadas: ANÁLISIS MATEMÁTICO II , FÍSICA II

Los siguientes Objetivos Generales y el Programa Analítico de esta asignatura incluyen lo expresado en la ordenanza número 1027/04.

Objetivos Generales

- Conocer y comprender los conceptos fundamentales de la tecnología del calor.
- Conocer y comprender las leyes de transformación de las distintas formas de energía.
- Comprender y aplicar las leyes de los gases ideales y reales.
- Aplicar los conceptos anteriores en CICLOS DE MÁQUINAS TÉRMICAS, CICLOS DE MÁQUINAS FRIGORÍFICAS, AIRE HÚMEDO y TRANSMISIÓN DEL CALOR

Función de la asignatura en el Plan de estudios

El desarrollo de TERMODINÁMICA, crea la infraestructura básica de conocimiento necesaria para el posterior estudio de las demás asignaturas del bloque de TECNOLOGÍAS DE APLICACIÓN en el área TÉRMICA como TECNOLOGÍA DEL CALOR y MÁQUINAS ALTERNATIVAS Y TURBOMÁQUINAS.

Programa Analítico

Unidad Temática N° 1

Eje conceptual: Conceptos Fundamentales.

OBJETIVO: Repaso de las nociones de FÍSICA del CALOR e introducir a los alumnos en los conceptos de "SISTEMAS TERMODINÁMICOS".

TEMAS:

Termometría. Calorimetría. Sistemas termodinámicos. Clases de sistemas. Variables de estado. Transformaciones. Ciclos. Concepto de temperatura. Temperatura absoluta. Calor. Capacidad calorífica. Calor específico.

Unidad Temática N° 2

Eje conceptual: Gases Ideales y Reales.

OBJETIVO: Que los alumnos conozcan las leyes fundamentales de los gases ideales y dominen las características y forma de cálculo de los parámetros de los gases reales.

TEMAS:

Leyes de BOYLE-MARIOTTE y GAY LUSSAC. Ecuación de estado de los gases ideales. Mezcla de gases ideales, leyes de DALTON ecuación de VAN DER WALLS. Ley de los estados correspondientes. Mezcla de gases reales. Regla de KAY.

Unidad Temática N° 3

Eje conceptual: Primer Principio de la Termodinámica.

OBJETIVO: Lograr el perfecto conocimiento del concepto de energía, sus diferentes manifestaciones, equivalencias y transformaciones desde el punto de vista de la TERMODINÁMICA y del primer principio y sus consecuencias.

TEMAS:

Energía. Distintas formas de la energía. Concepto de trabajo. Interpretación gráfica. Concepto de calor. Energías de transferencia. Primer Principio para sistemas cerrados. Primer Principio para sistemas abiertos a régimen estacionario y a régimen transitorio. Energía interna de los gases ideales. Entalpía de los gases ideales. Expresión diferencial del trabajo de circulación y su interpretación gráfica. Estudio de las transformaciones.

Unidad Temática N° 4

Eje conceptual: Segundo Principio de la Termodinámica – Exergía.

OBJETIVO: Que los alumnos comprendan la importancia del Segundo Principio, sus distintos enunciados y consecuencias. Exergía, concepto y aplicaciones.

TEMAS:

Segundo Principio de la TERMODINÁMICA. Enunciados de CARNOT, KELVIN y PLANK. Sus equivalencias. Reversibilidad e irreversibilidad de transformaciones y ciclos. Ciclo de CARNOT. Teorema de CARNOT. Motores térmicos reversibles. Máquinas frigoríficas reversibles. Irreversibilidades típicas. Teorema de CLAUSIUS. Función entropía. Entropía e irreversibilidad. Ecuaciones que permiten calcular las variaciones de entropía en los gases ideales. Diagrama entrópico de los gases ideales. Exergía, concepto. Exergía del calor. Exergía en sistemas cerrados. Exergía en sistemas abiertos. Rendimiento exergético. Efectividad energética y exergética de procesos y equipos.

Unidad Temática N° 5

Eje conceptual: Funciones Características.

OBJETIVO: Que los alumnos conozcan los conceptos relacionados con estas funciones, en especial con la energía interna y la entalpía.

TEMAS:

Energía interna. Entalpía. Energía Libre. Entalpía Libre. Propiedades. Condiciones de equilibrio físico-químico.

Unidad Temática N° 6

Eje conceptual: Sistemas homogéneos y heterogéneos.

OBJETIVO: Introducir a los alumnos en el conocimiento de los sistemas homogéneos, heterogéneos y de la Regla de las Fases, como base para el estudio de los vapores.

TEMAS:

Sistemas homogéneos. Sistemas heterogéneos. Fases y componentes. Regla de las fases de GIBBS. Sistemas integrados por un solo componente. Sistemas binarios.

Unidad Temática N° 7

Eje conceptual: Vapores.

OBJETIVO: Conseguir que el alumno adquiriera un conocimiento profundo en el estudio de los vapores de distintas sustancias y en especial del agua y los fluidos refrigerantes.

TEMAS.

Diagrama de equilibrio p-v de una sustancia pura. Calores de vaporización. Líquido comprimido. Líquido saturado. Vapor saturado húmedo. Vapor saturado. Vapor sobrecalentado. Título del vapor saturado húmedo. Diagramas p-v, T-s y h-s de los vapores. Propiedades. Ecuación de CLAPEYRON y CLAUSIUS-CLAPEYRON.

Unidad Temática N° 8

Eje conceptual: Ciclos de las máquinas Térmicas de vapor.

OBJETIVO: Que los alumnos conozcan los ciclos térmicos de estas máquinas y sus distintas mejoras tendientes a incrementar el rendimiento térmico.

TEMAS: Ciclo de CARNOT correspondiente a un fluido condensable. Ciclo de RANKINE. Mejoras: sobrecalentamiento, economizadores, ciclos de expansiones múltiples, ciclos regenerativos con extracciones intermedias. Ciclos binarios. Ciclos combinados.

Unidad Temática N° 9

Eje conceptual: Ciclos Frigoríficos.

OBJETIVO: Que los alumnos comprendan la teoría de los ciclos frigoríficos, tanto de compresión como de absorción y las mejoras que se introducen tendientes a aumentar el coeficiente de efecto frigorífico.

TEMAS: Ciclo de CARNOT inverso. Ciclos frigoríficos por compresión de un vapor. Ciclo a régimen seco. Coeficiente de efecto frigorífico. Mejoras: ciclo con subenfriamiento. Ciclo con compresiones múltiples y enfriamiento intermedio. Ciclos con expansiones múltiples. Ciclos de absorción doméstico e industrial.

Unidad Temática N° 10

Eje conceptual: Ciclos de los motores térmicos por potencia de gases.

OBJETIVO: Que el alumno domine los ciclos termodinámicos de estos motores y conozca los factores que inciden en sus rendimientos energéticos.

TEMAS: Ciclo de explosión (OTTO). Ciclo de combustión (DIESEL). Ciclo JOULE-BRAYTON. Cálculo del rendimiento térmico de cada uno de ellos.

Unidad Temática N° 11

Eje conceptual: Aire húmedo.

OBJETIVO: Que el alumno domine la teoría del aire húmedo para lograr entender los distintos procesos industriales en los e interviene el aire atmosférico.

TEMAS: Descripción. Humedad absoluta. Humedad relativa. Grado de saturación. Ecuación de estado del aire húmedo. Entalpía del aire húmedo. Tablas de Aire húmedo. Temperatura de rocío. Transformaciones a presión constante. Saturación adiabática. Psicrómetro. Mezcla de aire húmedo. Procesos de secado. Torres de enfriamiento.

Unidad Temática N° 12

Eje conceptual: Flujo de fluidos compresibles – Toberas y difusores.

OBJETIVO: Introducir al alumno en la teoría de las toberas y difusores a través del estudio de los fluidos compresibles.

TEMAS: Concepto de toberas. Presión crítica. Distintas formas de toberas y su justificación. Velocidad del sonido. Número de MACH. Rendimiento de una tobera. Estado de estancamiento. Efectividad térmica de una tobera. Concepto de difusores. Formas de los difusores y su justificación. Rendimiento de un difusor. Salida de gas por un orificio.

Unidad Temática N° 13

Eje conceptual: Transmisión del calor.

OBJETIVO: Que el alumno adquiera el conocimiento básico de la transmisión del calor.

TEMAS: Transmisión del calor. Formas de transmisión. Conducción, ley de FOURIER. Coeficiente de conductibilidad. Conductibilidad en pared plana. Conductibilidad en pared plana compuesta. Conductibilidad en pared cilíndrica. Radiación: Ley de STEPHAN BOLTZMAN. Intercambio de calor por radiación entre cuerpos. Radiación de gases. Convección: natural y forzada. Coeficiente de película. Transmisión del calor entre fluidos con temperatura constante. Coeficiente de transmisión total. Transmisión del calor entre fluidos en movimiento. Diferencia de temperatura media logarítmica. Concepto de intercambiadores de calor de corriente paralela, contracorriente y corriente cruzada.

Formación Práctica

Al finalizar cada UNIDAD TEMÁTICA, se resolverán en clase y con la participación de los alumnos diversas situaciones problemáticas en las que se deba aplicar la teoría desarrollada de la unidad.

Además se suministra guías de trabajos prácticos de algunas unidades y a fin de año problemas resueltos para incrementar la práctica áulica.

Bibliografía

(Libros existentes en BIBLIOTECA CENTRAL DE LA FACULTAD)

- TERMODINÁMICA. Autores Kenneth WARK – Donald E. RICHARDS. Editorial McGRAW HILL . Edición 2001
- FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA. Autores M.J. MORAN - H.N. SHAPIRO. Editorial REVERTÉ. Edición 2004
- TERMODINÁMICA. Autor Virgil Moring FAIRES. Editorial UNIÓN TIPOGRÁFICA HISPANO AMERICANA. Edición 1973
- PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA. Autor Virgil Moring FAIRES. Editorial UNIÓN TIPOGRÁFICA HISPANO AMERICANA. Edición 1976
- TERMODINÁMICA TÉCNICA. Autor Carlos A. GARCIA. Editorial LIBRERÍA Y EDITORIAL ALSINA. Edición 2002
- PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA. Autor Carlos A. GARCIA. Editorial LIBRERÍA Y EDITORIAL ALSINA. Edición 1997
- CURSO DE TERMODINÁMICA. Autor Lorenzo FACORRO RUIZ. Editorial NUEVA LIBRERÍA. Edición 2011.
- APUNTES DE LA CÁTEDRA.