



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Haedo

"2016-Año del Bicentenario de la Declaración de la Independencia Nacional"

Haedo, 24 de Junio de 2016

### VISTO

La nota presentada por el Coordinador de la carrera de Ingeniería Ferroviaria para la aprobación del programa analítico de la Asignatura Termodinámica, y

### CONSIDERANDO

Que en la mencionada nota el Coordinador de la carrera de Ingeniería Ferroviaria solicita el tratamiento del programa analítico de la asignatura: Termodinámica en función de la Ordenanza N°1417.

Que el mismo fue analizado por la Comisión de Enseñanza de este Consejo Directivo, la cual, en el día de la fecha, recomendó aprobar el programa analítico de la asignatura: Termodinámica.

Que el despacho resultó aprobado por unanimidad.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto de la Universidad Tecnológica Nacional y en un todo de acuerdo con las reglamentaciones vigentes.

Por ello,


### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL HAEDO RESUELVE:

**ARTICULO 1°:** Aprobar el Programa Analítico de la Asignatura: Termodinámica de la carrera de Ingeniería Ferroviaria (Ordenanza N° 1417) de la Facultad Regional Haedo que se adjunta como ANEXO I en la presente Resolución.

**ARTICULO 2°:** Regístrese. Comuníquese al Rectorado de la Universidad Tecnológica Nacional, a la Secretaría Académica a la Dirección Académica y al Coordinador de Ingeniería Ferroviaria a sus efectos. Cumplido, archívese.

RESOLUCION DE CONSEJO DIRECTIVO N°: 255/2016

  
Trad. Pub. Mabel I. Romero  
SECRETARIA ACADÉMICA  
U.T.N. FACULTAD REGIONAL HAEDO

  
Ing. Víctor Luis CABALLINI  
DECANO  
UTN FACULTAD REGIONAL HAEDO



## ANEXO I

### Resolución de Consejo Directivo N° 255/2016 PROGRAMA ANALITICO

Carrera	Ingeniería Ferroviaria – Ordenanza N° 1417
Asignatura	Termodinámica
Bloque	Tecnologías Básicas
Área	Motores Térmicos
Régimen	Anual
Integradora	No
Horas semanales	5
Horas año	160
Nro. de orden diseño curricular	22

UNIDAD	N° de Hs.
<b>UNIDAD 1: Conceptos fundamentales</b> Sistema, medio, universo. Estado de un sistema. Punto de vista macro y microscópico. Parámetros y funciones de estado. Parámetros intensivos y extensivos. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Equilibrio térmico, mecánico y químico. Concepto de transformación. Ciclos. Sistemas cerrados y abiertos. Sistemas de unidades.	5
<b>UNIDAD 2: Gases perfectos y reales</b> Gases. Leyes de los gases perfectos. Ecuación de estado de los gases perfectos. Temperatura absoluta. Mezcla de gases perfectos. Gases reales. Ecuación de Van der Waals. Estados correspondientes. Coeficiente de compresibilidad.	10
<b>UNIDAD 3: Primer principio de la termodinámica</b> Trabajo y calor. Primer principio para sistemas cerrados. Energía interna. Experiencia de joule. Primer principio para sistemas abiertos a régimen permanente. Entalpía. Primer principio para sistemas abiertos a régimen no permanente. Experiencia de Joule y Thompson.	15



<b>UNIDAD 4: Transformaciones de gases perfectos</b> Transformaciones Politrópicas particulares : Isocóricas, Isobáricas, Isotérmicas y Adiabáticas. Transformaciones Politrópicas generales. Diagrama de Clapeyrón. Representación de las transformaciones en el diagrama de Clapeyrón.	15
<b>UNIDAD 5: Compresores</b> Compresores Alternativos. Compresores monocilíndricos, bicilíndricos y policilíndricos. Dimensionamiento. Aplicación práctica del tratado transformaciones. Estudio Termodinámico de los compresores. Funcionamiento. Rendimiento volumétrico. Presión máxima. Presión mínima. Curvas características del rendimiento. Compresión en etapas. Presión intermedia. Potencia consumida. Dimensionamiento.	15
<b>UNIDAD 6: Segundo principio de la termodinámica</b> Ciclo de Carnot. Su rendimiento. Enunciados de Carnot, Kelvin, Planck, Clausius, Manrique, Caratheodoris. Ciclo inverso de Carnot. Concepto de inversibilidad, Reversibilidad, irreversibilidad. Causas de irreversibilidad. Teorema de Carnot. Ciclos reversibles, Stirling, Ericson.	15
<b>UNIDAD 7: Entropía</b> Teorema de Clausius. Entropía. Variación de entropía en fuentes y cuerpos. Su variación para gases perfectos. Entropía como medida de irreversibilidad. Diagramas entrópicos para gases perfectos. Utilización. Procesos reversibles, irreversibles, imposibles. Variación de entropía de sistema, medio y universo. Combinación del primero y segundo principio. Concepto de entropía como teoría de la información. Medida del deterioro de la energía. Energía libre y entalpía libre. Significado físico y propiedades.	15
<b>UNIDAD 8: Exergía y rendimiento exergético</b> Capacidad de trabajo técnico. Definición de exergía y anergía.	15



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Haedo

<p>Cálculos de exergía de cuerpos y fuentes, sistemas cerrados, circulantes y abiertos. Exergía como función de estado. Cálculo de su variación. Análisis de ciclos y transformaciones. Rendimiento energético. Utilización de estos conceptos según criterios modernos.</p> <p>Comparación de rendimientos térmicos, energéticos e isoentrópicos. Variación de exergía del Universo. Aplicación a problemas reales. La exergía como medida de la eficiencia de un proceso. Las tres funciones de estado.</p>	
<p><b>UNIDAD 9: Aire húmedo</b></p> <p>Propiedades físicas del aire húmedo. Humedad absoluta. Humedad relativa. Grado de saturación. Entalpía. Temperatura de rocío, bulbo húmedo, bulbo seco. Balance de masa de vapor y entalpías. Temperatura de saturación adiabática.</p>	15
<p><b>UNIDAD 10: Motores de combustión interna</b></p> <p>Conceptos fundamentales. Ciclos ideales y reales. Rendimientos térmicos y aplicaciones: motores de 2 y 4 tiempos. Encendido por chispa (Otto) y encendido por compresión (Diesel). Descripción del equipamiento. Carburación e inyección.</p>	10
<p><b>UNIDAD 11: Transmisión del calor</b></p> <p>Conducción, convección y radiación. Transmisión compleja en paredes planas de caras paralelas y en paredes cilíndricas concéntricas. Flujo calórico unidireccional y Temperatura constante. Movimiento laminar y turbulento.</p>	10
<p><b>UNIDAD 12: Combustibles - Combustión</b></p> <p>Petróleo. Carbón. Gas natural y otros combustibles gaseosos. Elementos químicos del combustible que participan activamente en la combustión.</p> <p>Relación entre el poder calorífico y molecular de un combustible. Análisis de gases de combustión. Exceso de aire. Eficiencia y temperatura de la combustión. Dinámica de la combustión, rendimientos. Entalpía de los productos de la combustión. Temperatura teórica de la llama.</p>	10
<p><b>UNIDAD 13: Aspectos termodinámicos de la circulación de fluidos.</b></p> <p>Velocidad del sonido. Flujo isoentrópico. Línea de Rayleigh. Línea Fanno. Condiciones de choque normal. <b>Termoquímica</b></p>	10