



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 08 de septiembre de 2023.-

VISTO el Expediente ID N° 8151631, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "TERMODINÁMICA", correspondiente a la carrera Ingeniería Mecánica – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza CSU 1901.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza analizó el Expediente 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**

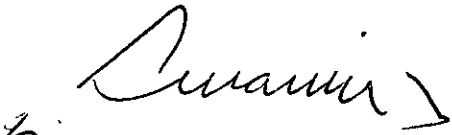
RESUELVE:

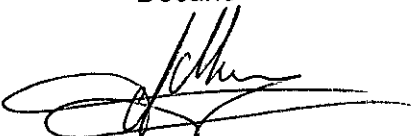
ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "TERMODINÁMICA" de la carrera Ingeniería Mecánica – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

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

RESOLUCIÓN N° 501

UTN
FRRo
C.D.
S.R.


Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano


Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

RESOLUCIÓN N° 501

ANEXO I

Programa Analítico (2023)

TERMODINÁMICA

1. Datos Generales de la Actividad Curricular

<i>Datos Administrativos</i>	
Departamento: Ingeniería Mecánica	
Carrera: Ingeniería Mecánica	
Plan de estudios: 2023	
Nivel de la carrera: 3°	
Bloque curricular: Tecnologías Básicas	
Área: Térmica y Fluidos	
Carácter: Obligatoria	
Régimen de dictado: Anual	
Carga horaria semanal (hs. cátedra): 5	
Carga horaria total (hs. reloj): 120	
<i>Correlatividades</i>	
<i>Asignaturas correlativas previas</i>	<i>Asignaturas correlativas posteriores</i>
Para cursar y rendir, debe tener cursada: - Análisis Matemático II - Física II	Debe tener cursada para cursar y rendir: - Tecnología del Calor - Mecánica de los Fluidos
Para cursar y rendir, debe tener aprobada: - Análisis Matemático I - Algebra y Geometría Analítica - Física I	Debe tener aprobada para cursar y rendir: - Máquinas Alternativas y Turbomáquinas - Instalaciones Industriales Debe tener aprobada para rendir: - Proyecto Final

2. Fundamentación de la Asignatura dentro del Plan de Estudios

El desarrollo de la asignatura Termodinámica crea la infraestructura básica de competencias y conocimientos necesarios para el posterior estudio de las demás

RESOLUCIÓN N° 501 ANEXO I

asignaturas del bloque de Tecnologías Aplicadas en el área Térmica y Fluidos, tales como Tecnología del Calor y Máquinas Alternativas y Turbomáquinas.

3. Competencias

<i>Competencias Genéricas</i>	<i>Nivel de Aporte</i>
CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	Bajo
CG.2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.	Bajo
CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Bajo
CG.7. Comunicarse con efectividad.	Bajo
CG.10. Actuar con espíritu emprendedor.	Bajo
<i>Competencias Específicas</i>	<i>Nivel de Aporte</i>
CE.1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
CE.1.2. Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución a lo antes mencionado, aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Bajo

4. Objetivos

<i>Objetivos</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Interpretar los principios que rigen la termodinámica. ● Categorizar la relación existente entre los procesos termodinámicos. ● Aplicar las leyes de transformación de los gases ideales y reales y los fundamentos de la transmisión de calor.

RESOLUCIÓN N° 501

ANEXO I

5. Contenidos

Unidad Temática N° 1

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

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

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

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

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

Unidad Temática N° 6

RESOLUCIÓN N° 501

ANEXO I

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

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

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

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

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

Unidad Temática N° 11

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

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.

RESOLUCIÓN N° 501

ANEXO I

Unidad Temática N° 13

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.

6. Metodologías de Enseñanza-Aprendizaje y de Evaluación

El equipo docente diseña e implementa estrategias de aprendizaje activas y centradas en el y la estudiante orientadas al desarrollo de las competencias de egreso, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Mecánica. Se configuran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. A los efectos, se especifican las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura. Estos apartados se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.

7. Bibliografía

- Hidalgo Estrella, J. G. (2019). Termodinámica básica para ingenieros. Ediciones de la U Bogotá, Ediciones de la U.
- S.; Novella Rosa, R.; Monsalve Serrano, J.; Micó Reche, C. (2020). Cuestiones y problemas resueltos de Termodinámica Técnica. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València
- Kenneth WARK – Donald E. RICHARDS (Edición 2001)- TERMODINÁMICA. Editorial Mc GRAW HILL .
- M.J. MORAN - H.N. SHAPIRO (Edición 2004). FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA- Editorial REVERTÉ.

RESOLUCIÓN N° 501 ANEXO I

- Virgil Moring FAIRES.(Edición 1973)- TERMODINÁMICA- Editorial UNIÓN TIPOGRÁFICA HISPANO AMERICANA
- Virgil Moring FAIRES. (Edición 1976), PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA Editorial UNIÓN TIPOGRÁFICA HISPANO AMERICANA.
- Carlos A. GARCIA, (Edición 2002)- TERMODINÁMICA TÉCNICA - Editorial LIBRERÍA Y EDITORIAL ALSINA.
- Carlos A. GARCIA (Edición 1997) PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA-Editorial LIBRERÍA Y EDITORIAL ALSINA.
- Lorenzo FACORRO RUIZ (Edición 2011). CURSO DE TERMODINÁMICA Editorial NUEVA LIBRERÍA
- APUNTES DE LA CÁTEDRA.