



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 05 de marzo de 2024.-

VISTO el Expediente ID N° 8157473, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "Termodinámica", correspondiente a la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica – 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 N° 1873.

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**

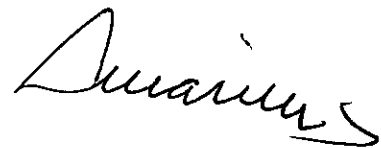
RESUELVE:


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

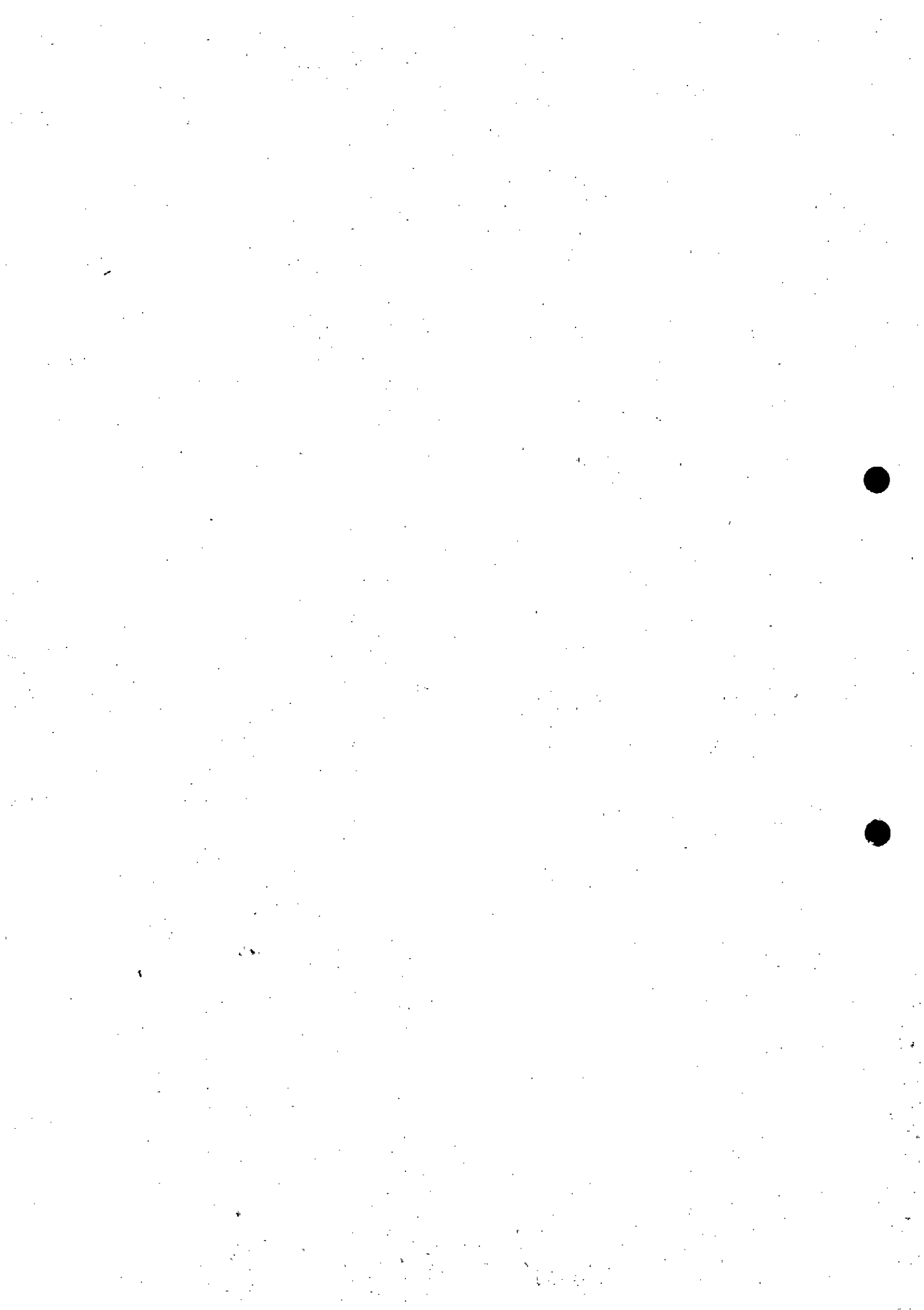
ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 134

UTN
FRRo
C.D.
S.R.


Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano


Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico





Termodinámica
PROGRAMA ANALITICO. PLAN 2023
Carrera: Ingeniería en Energía Eléctrica

1. Datos administrativos de la asignatura			
Asignatura:	Termodinámica		
Nivel de la carrera:	3	Duración:	Anual
Plan	Plan 2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Área:	Mecánica		
Carga horaria presencial semanal: (hs cátedra)	3	Carga Horaria total: (hs reloj)	72
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	--	% horas no presenciales (si correspondiese)	--
Competencias	Específicas		
	CE1.1 - CE 1.2 – CE1.3		

2. Presentación, Fundamentación
<p>La Termodinámica es una ciencia básica que trata de enumerar y describir los fenómenos físicos vinculados a las transformaciones de las energías, identificar las magnitudes y funciones matemáticas que las vinculan y determinan dichos fenómenos y su cuantificación.</p> <p>Por lo tanto, el conocimiento de la Termodinámica es de importancia para la formación de todo Ingeniero Eléctrico por cuanto le permite el entendimiento y conocimiento en general con ramas de la ingeniería mecánica, involucrados con los procesos de transmisión de calor, el diseño de instalaciones térmicas, la tecnología del frío y la mecánica de los fluidos.</p>

3. Objetivos
<ul style="list-style-type: none">• Resolver problemas energéticos en base a criterios de eficiencia.• Identificar los fluidos intermediarios, las leyes que los rigen y los modelos que permiten describir su comportamiento.• Aplicar dichas leyes y modelos en forma directa a los procesos ideales y reales.• Emplear los principios termodinámicos para la interpretación del funcionamiento de las máquinas térmicas y frigoríficas.• Evaluar el uso eficiente de la energía.• Relacionar los distintos temas con los procesos industriales reales, tanto convencionales como renovables.
4. Contenidos mínimos
<ul style="list-style-type: none">• Primer principio de la termodinámica



- Gases reales y vapores.
- Segundo principio de la termodinámica
- Ciclos térmicos y frigoríficos.
- Aire húmedo.
- Combustión
- Transmisión del calor

5. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursada:

- Física II
- Análisis Matemático II

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Análisis Matemático I
- Álgebra y Geometría Analítica
- Física I

6. Asignaturas correlativas posteriores

- Máquinas Térmicas, Hidráulicas y de Fluido
- Generación, Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica

7. Programa analítico, Unidades temáticas

TEMÁTICAS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad Temática N° 1: Conceptos fundamentales y Primer Principio de la Termodinámica.-

Unidad Temática N° 2: Gases ideales, reales y vapores.

Unidad Temática N° 3: Segundo Principio de la Termodinámica.

Unidad Temática N° 4: Ciclos de producción de fuerza motriz: Ciclos Otto, Diésel, Turbinas de Gas; Ciclos con vapor y Turbinas de Vapor.

Unidad Temática N° 5: Ciclos Frigoríficos.

Unidad Temática N° 6: Aire Húmedo.

Unidad Temática N° 7: Transmisión de Calor – Intercambiadores.

Unidad Temática N° 8: Combustión.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

U.T.1: Conceptos fundamentales y Primer Principio de la Termodinámica. Revisión de los conceptos de energía, trabajo y potencia. Unidades y equivalencias. Sistema Internacional de medidas. Conceptos de Sistemas. Propiedades. Fluidos. Temperatura. Presión, etc. Escalas y Unidades.

Gases. Parámetros. Concepto de Equilibrio, Evoluciones. Gráfico para evoluciones. Diferentes tipos de evoluciones.

Intercambio de materia y energía. Sistemas abiertos y cerrados. Calor y trabajo. Capacidad calorífica. Primer principio de la termodinámica. Energía interna. Entalpía.



U.T.2: Gases ideales, reales y vapores. Fases. Cambio de fases. Valores de las Propiedades de cada fase. Cálculo de las Propiedades en la zona de cambio de fases. Diagramas P, V, T. Ecuación de Clausius – Clapeyron. Usos de Tablas y Gráficos.

U.T.3: Segundo Principio de la Termodinámica.

Enunciados del 2^{do} Ppio. Teorema de Carnot. Ciclos reversibles e irreversibles. Fuentes. Ciclos de Carnot. Entropía. Principio de aumento de la Entropía. Diagrama entrópico.

U.T.4: Ciclos de producción de fuerza motriz

Ciclos de Vapor de Carnot. Ciclo Rankine y sus mejoras. Ciclos binarios. Ciclos de motores a gas: Otto, Diesel, Brayton. Mejoras. Usos.

U.T.5: Ciclos Frigoríficos.

Ciclos frigoríficos con dos fuentes. Fluidos frigorígenos. Ciclos con compresión del vapor: régimen húmedo y seco. Mejoras. Refrigeración por Absorción. Ciclos frigoríficos con gas.

U.T.6: Aire Húmedo.

Definiciones: aire húmedo, humedad absoluta, temperatura de punto de rocío, temperatura de bulbo seco, bulbo húmedo y saturación adiabática. Entalpia. Diagrama entalpico. Procesos con aire húmedo: Calentamiento o enfriamiento, humidificación, deshumidificarán y mezclado.

U.T.7: Transmisión de Calor – Intercambiadores.

Modos de transmisión de calor: Conducción, convección, radiación.

Conducción: características, casos de diferentes regímenes y geometrías.

Convección: movimiento de fluidos, propiedades, condiciones de contorno, casos de diferentes geometrías y regímenes.

Radiación: coeficientes particulares, transferencia total de calor aplicada a locales.

Intercambiadores. Clases. Cálculos de transferencia de calor. Efectividad de los intercambiadores. Factores de ensuciamiento.

U.T.8: Combustión.

Combustión. Conservación de la energía en sistemas reactivos.

Combustibles: tipos, fuentes, potencias caloríficas, temperatura adiabática de llama.

8. Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

- 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 Universidad Politécnica de Valencia
- 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.
- 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.

9. Metodologías de Enseñanza-Aprendizaje y de Evaluación

Se abordaran estrategias coherentes con las competencias que tienen que lograr los/las estudiantes de acuerdo a los lineamientos señalados en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera Ingeniería en Energía Eléctrica y, tal como se destaca, teniendo en cuenta la participación activa de los/las estudiantes en el aula.

Se configuraran 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. El régimen de aprobación considerara el cumplimiento de la Normativa vigente que incluye las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura.

Todos los apartados señalados más arriba se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.