



San Francisco, 18 de diciembre de 2024

VISTO la Resolución de Consejo Directivo N° 481/2022, la Ordenanza N° 1549 y el proceso de acreditación de carreras de grado solicitado por CONEAU, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución de Consejo Directivo N° 481/2022 aprueba el nuevo modelo de planificación que incluye el programa analítico utilizado por la Facultad Regional San Francisco.

Que la Ordenanza 1549 Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado de la UTN, en su artículo 8.2.1 establece "El programa sobre el cual versará la instancia de evaluación final será el programa analítico completo de la asignatura, aprobado por el Consejo Directivo y vigente al momento de rendir".

Que el sistema de CONEAU Global solicita como anexo en la sección de las materias curriculares de cada carrera, la carga del programa analítico, desprendido de la planificación de la asignatura.

Que el Departamento de Ingeniería Química elevó los programas analíticos de las asignaturas correspondientes al Plan 2023 para su aprobación.

Que la Comisión de Enseñanza del Consejo Directivo de la Facultad Regional San Francisco, analiza la propuesta y avala la solicitud.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

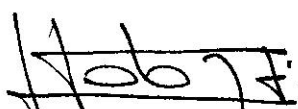
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura Tecnología de la Energía Térmica, de la carrera Ingeniería Química, Plan 2023, Ordenanza N° 1875 del Diseño Curricular, 4º nivel, cuya carga horaria anual es de 5 hs. y con régimen de dictado cuatrimestral (1er cuatrimestre), según ANEXO I que se adjunta a la presente.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, cumplido archívese.

RESOLUCIÓN CD N°: 921/2024


Ing. JUAN C. CALLONI
Secretario
Académico


Ing. Alberto R. TOLOZ
Decano

Carrera:

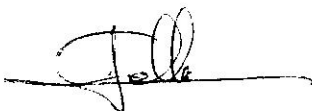
INGENIERÍA QUÍMICA

Asignatura

**TECNOLOGÍA DE LA ENERGÍA
TÉRMICA**

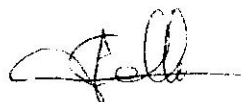
PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN 2023



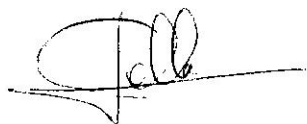
Contenido

1. Datos administrativos de la asignatura2
2. Programa analítico eje/unidad3



1. DATOS ADMINISTRATIVOS DE LA ASIGNATURA

Departamento:	QUIMICA
Carrera/as:	INGENIERÍA QUÍMICA
Asignatura:	TECNOLOGÍA DE LA ENERGÍA TÉRMICA
Nivel de la carrera	CUARTO
Duración	120 HORAS RELOJ
Bloque curricular:	TECNOLOGÍAS APLICADAS
Régimen:	CUATRIMESTRAL
Área:	ESPECIALIDAD



2. PROGRAMA ANALÍTICO EJE/UNIDAD

Contenidos mínimos según ordenanza 1875/2022

- Diseño, simulación e intensificación de equipos de transferencia de energía.
- Redes de equipos de transferencia de energía.
- Mantenimiento de estas operaciones.

Eje Temático N° 1: Aislantes térmicos

Unidad N° 1: Aislantes

Introducción de aislantes. Esquema de aislamiento típico. Selección del material de un aislante. Principales materiales aislantes. Transmisión del calor por conducción y convección. Radio crítico. Grueso óptimo del aislante. Límites de temperatura del aislante.

Unidad N° 2: Materiales refractarios

Clasificación de materiales refractarios. Propiedades generales a analizar para la selección de materiales refractarios. Conos pirométricos.

Unidad N° 3: Tipos y características de revestimientos protectores del fuego y del calor

Materiales inorgánicos. Materiales orgánicos. Productos ablativos.

Eje Temático N° 2: Transferencia de calor sin cambio de fase

Unidad N° 4: Intercambiadores de calor

Descripciones de los intercambiadores de calor. Intercambiadores de doble tubo. Intercambiadores de tubo y coraza. Elemento tubular. Tubos para intercambiadores de calor. Espaciado de los tubos. Corazas. Intercambiadores con cabezal de tubos estacionarios. Deflectores. Intercambiador con cabezal de tubos fijos con carretes integrales. Intercambiador 1-2 con cabezal de tubos fijos. Intercambiadores con haz de tubos removibles.

Intercambiadores con tubos en "U".

Unidad N° 5: Recipientes enchaquetados

Descripción de recipientes enchaquetados.

Unidad N° 6: Serpentine

Descripción de serpentine. Serpentin sumergido.

Unidad N° 7: Enfriadores de trombón

Descripción de enfriadores de trombón.

Unidad N° 8: Intercambiadores de calor de placas

Características constructivas

Unidad N° 9: Transmisión de calor total para fluidos en movimiento

Corrientes paralelas. Diferencia media logarítmica de temperaturas. Contra corriente. Corrientes cruzadas. Diseño de un intercambiador de calor. Proyecto hidromecánico de los intercambiadores de calor

Unidad N° 10: Verificación de Intercambiadores de calor

Cálculos gráficos, determinación del coeficiente de convección y verificación del aparato

Unidad N° 11: Calefactor de agua a vapor

Cálculos: cantidad de calor a transmitir, cantidad de vapor requerida, superficie de calefacción.

Eje Temático N° 3: Transferencia de calor con cambio de fase

Unidad N° 12: Condensadores

Introducción de condensadores. Condensación dentro y fuera de tubos. Clasificación de condensadores para su cálculo.

Clasificación de condensadores en vapores simples y mezcla de vapores.

Unidad N° 13: Condensación de vapor de agua

Condensadores de superficie. Condensadores de mezcla. Cálculo práctico. Condensador del tipo eyector. Condensador barométrico.

Unidad N° 14: Mecanismo de evaporación

Transmisión del calor. Efecto de la tensión interfacial en la formación de las burbujas. Ebullición filmica



Unidad N° 15: Clasificación de evaporadores

Evaporador de múltiple efecto. Evaporador químico. Evaporadores químicos con circulación natural. Evaporadores químicos con circulación forzada.

Unidad N° 16: Calderetas

Calderetas con circulación natural. Calderetas con circulación forzada.

Unidad N° 17: Calefacción

Circuitos de calefacción y uso de fluidos intermedios

Unidad N° 18: Utilización del calor latente repetidamente

Aprovechamiento energético y optimización del consumo de vapor en una instalación existente. Optimización de sistemas

Eje Temático N° 4: Combustión – combustible

Unidad N° 19: Combustión

Fuentes de energía convencionales y fuentes de energía alternativas. Generalidades. Poder calorífico. Cantidad de aire necesaria para la combustión. Productos de la combustión.

Temperatura de la combustión. Análisis de gases de la combustión. Corrosiones a bajas temperaturas. Punto de rocío de los gases de la combustión. Determinación volumétrica de gases de combustión con equipo Orsat.

Unidad N° 20: Estequiometría de la reacción

Cálculos: cantidad de aire necesaria para una combustión perfecta, porcentaje de CO₂ en los humos suponiendo combustible seco y combustible húmedo. Optimización de sistemas

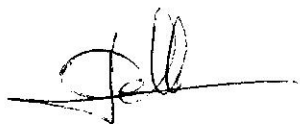
Unidad N° 21: Quemadores

Descripciones y mecánica de funcionamiento

Eje Temático N° 5: Generadores de vapor

Unidad N° 22: Ciclos térmicos

Ciclo de Rankine. Ciclo de Rankine con sobrecalentamiento. Ciclo con recalentamiento intermedio. Ciclo de extracciones múltiples. Rendimientos



Unidad N° 23: Calderas humo tubulares

Descripción de calderas humo tubulares. Caldera en posición horizontal. Caldera en posición vertical. Capacidades de generación

Unidad N° 24: Calderas acuotubulares

Descripción de calderas acuotubulares. Efectos de la presión y temperatura del vapor en la absorción de calor en una caldera. Tipos de paredes de hornos de calderas. Diagramas de diversas calderas acuotubulares. Circulación del agua natural y forzada. Funciones del domo. Sobrecalentadores

Unidad N° 25: Recuperadores de calor

Descripción de recuperadores de calor. Calentador de aire tubular. Calentador de aire por placas. Economizador de tubos de acero con aletas soldadas longitudinalmente. Precalentador de aire regenerativo en contracorriente. Calderas de recuperación.

Unidad N° 26: Hogar de la caldera

Consideraciones a tener en cuenta en su diseño y funcionamiento. Transmisión de calor por radiación y convección. Verificación de las dimensiones de un hogar de una caldera acuotubular de dos domos. Consumo de combustible. Desarrollo gráfico. Procesos de transferencia térmica por radiación--Hornos

Eje Temático N° 6: Tratamiento del agua

Unidad N° 27 : Elementos contenidos en el agua

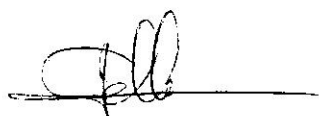
Origen de los elementos contenidos en el agua en función de su proceso evolutivo – Interpretación de los resultados analíticos para detectar estos elementos – Métodos para eliminar los elementos nocivos

Unidad N° 28 : Incrustaciones y arrastres de agua

Explicar los métodos para eliminar las incrustaciones – Explicar los métodos de diseño para evitar el arrastre de agua – Descripción de los equipos

Unidad N° 29: Ejemplos y visitas

Mostrar ejemplos de tubos incrustados y corroídos – Mostrar ejemplos y explicar funcionamiento de plantas de tratamiento de aguas durante visitas a centrales térmicas



Eje Temático N° 7: Torres de enfriamiento

Unidad N° 30: Torres de enfriamiento

Generalidades de torres de enfriamiento. Teoría de las torres de enfriamiento. Humedad absoluta, absoluta máxima y relativa. Punto de rocío y temperatura de bulbo húmedo. Teoría del cálculo. Formas constructivas.

Unidad N° 31: Cálculos en Torres de enfriamiento

Calor extraído por evaporación, calor transmitido por convección, caudal de la cantidad de agua de la reposición. Diagrama psicrométrico. Optimización de sistema.

