



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

1/7

DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE:		TECNOLOGÍA DEL CALOR		Materia
				N° orden: 28
HORAS DE CLASE				PROFESOR RESPONSABLE
TEÓRICAS (cuatrimestral)		PRÁCTICAS (cuatrimestral)		Ing. Rossi, Raúl
Por semana	Total	Por semana	Total	<i>DOCENTE AUXILIAR</i>
4	64	2	32	Ing. Rossit, José
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES				
PARA CURSAR				PARA RENDIR
CURSADA				APROBADA
Termodinámica				Termodinámica
APROBADA				
Análisis Matemático II Física II				

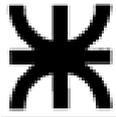
Descripción del Eje Temático:

- Describir los procesos principales y asociados inherentes a un generador de vapor que funciona mediante la quema de combustibles fósiles
- Describir los componentes que forman parte del ciclo térmico asociado al generador de vapor

Objetivos:

- *Comprender los procesos de la combustión y las propiedades de los combustibles*
- *Interpretar la aplicación de la termodinámica en la comprensión del funcionamiento de una planta generadora térmica real.*
- *Estudio de las plantas térmicas, de sus componentes y de su eficiencia térmica.*
- *Estudiar los precalentadores de agua de alimentación, tanto de alta como de baja presión y su influencia en el rendimiento del ciclo térmico*
- *Estudiar el equipo desgasificador del agua de alimentación.*
- *Análisis de los combustibles típicos quemados en calderas.*
- *Estudio cuantitativo y cualitativo de la combustión de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Aire necesario y gases de combustión.*
- *Estudios de los generadores de vapor y sus equipos auxiliares.*
- *Estudio del sistema de tiraje y su filosofía de operación en automático*
- *Estudio del agua de alimentación a los generadores de vapor. Características y necesidades. Equipos de tratamiento.*
- *Estudios de los equipos y auxiliares utilizados en la condensación del vapor de agua de las plantas térmicas.*

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
---------------	------	------	------	------	------	------



PROGRAMA DE:

TECNOLOGÍA DEL CALOR

Materia

N° orden: 28

Programa Sintético Ordenanza 1027/04

Combustión:

- Procesos de combustión
- La combustión como interacción aerotermoquímica.
- Estudio de combustibles
- Fase de alumbramiento de la llama.
- Fase de la propagación de la llama
- Dinámica de los sistemas de combustión
- Turbulencia
- Tecnología de la combustión.
- Tratamiento de los gases
- Hornos.

Generación de Vapor:

- Calderas
- Tratamiento de aguas
- Condensación y Condensadores.
- Torres de enfriamiento
- Otros equipos auxiliares.

VIGENCIA
AÑOS

2021

2022

2023

2024

2025

2026



DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE:

TECNOLOGÍA DEL CALOR

Materia

N° orden: 28

<u>Unidad temática</u>	<u>CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALITICO</u>	<u>Horas desarrolladas</u>
1	TERMODINÁMICA <ul style="list-style-type: none">Repaso de conceptos fundamentales de saturación agua-vapor.	3
2	CALDERAS <ul style="list-style-type: none">CalderasTipos de calderas. Acuotubulares y pirotubularesDomos.Calderas supercríticas. Elementos que la componenBomba de agua de alimentaciónBomba de recirculación. Circuitos asociados y su usoBotellón de arranque y Tanque flashControl de temperatura del vapor sobrecalentadoControl de temperatura del vapor recalentado calienteSuministro de aire. Ventiladores de tiro forzado (VTF)Salida de gases de combustión. Ventiladores de tiro inducido (VTI)Clapetas asociadas a VTF, VTI y VRGFuncionamiento en automático. Regulación de la presión de hogarVentilador de recirculación de gases (VRG) y su funciónChimeneaProtecciones de caldera	21
3	COMPOSICIÓN DE UNA CENTRAL TÉRMICA CONVENCIONAL <ul style="list-style-type: none">Vista en plantaDescripción completa del ciclo térmico: Bombas de extracción de condensado, precalentadores de alta y baja presión, desgasificador, etc.Valor de los parámetros típicosGas natural. Gasoducto de alimentación a la Central. Planta reductora de presiónComposición. Cromatografías típicas. Medición de caudal de gasTanques de Fuel-oil.Descarga marítima.Almacenamiento y transvase.Acompañamiento con agua caliente (tracing)Composición. Análisis típicosCálculos de existencia de Fuel-oil y consumos. Tablas de calibraciónAlimentación de Fuel-oil hacia las Calderas. Incremento de presión y de temperatura previo al quemadoQuemadores de caldera. Disposición.Vista en corte de un quemador combinado Gas- Fuel-oil - CarbónAlimentación de FO y gas. Vapor de atomización. FocélulaLanzas de Fuel-oil y spuds de gasClapetas de regulación del aire secundarioMovimiento de válvulas del quemador durante la secuencia de encendido con gas y con Fuel-oilRegulación del combustible por filas. Línea de retorno de Fuel-oil y de ventilación de gasPresiones y temperaturas típicas de operación. Apagado por protecciones.	24

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
---------------	------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

4/7

DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE:

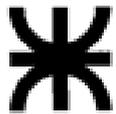
TECNOLOGÍA DEL CALOR

Materia

N° orden: 28

<u>Unidad temática</u>		<u>Horas desarrolladas</u>
4	ANÁLISIS Y BALANCE DE LA COMBUSTIÓN <ul style="list-style-type: none">• Requerimientos físicos.• Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.• Combustión completa e incompleta. Aire estequiométrico por unidad de peso y de volumen del combustible. Exceso de aire.• Cálculo de la composición de los gases de combustión. Curvas típicas de CO₂, H₂O y O₂ en función del exceso de aire. Ejemplos• Triángulo de Ostwald• Límites de contaminantes emitidos por chimenea (NO_x, SO₂ y material particulado)	9
5	CONDENSADOR <ul style="list-style-type: none">• Condensador de turbina.• Enfriamiento por agua de mar o de río.• Balance térmico.• Bombas de agua de circulación. Curvas de funcionamiento. Establecimiento del sifón. Vertedero• Importancia del vacío en el rendimiento del ciclo térmico. Posibles inconvenientes durante la operación.• Torres de enfriamiento	9
6	TURBINA DE VAPOR <ul style="list-style-type: none">• Generalidades• Descripción de los Cilindros de Alta, Media y Baja presión.• Dilataciones absolutas de carcaza y relativas del rotor. Desplazamiento axial y flexión rotórica.• Velocidades críticas. Control de vibraciones.• Sellos de turbina.• Aceite de lubricación.• Válvulas Stop y Reguladoras de turbina de AP y MP.• Servomotores hidráulicos.• By-passes de turbina	15
7	PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO DEL AGUA <ul style="list-style-type: none">• Producción de agua desmineralizada. Tratamiento del agua de ciclo. Métodos. Planta de pulido de condensado.• Control durante la operación. Toma de muestras.	6
8	ARRANQUE DE UNA PLANTA TÉRMICA <ul style="list-style-type: none">• Descripción resumida de un proceso de arranque en frío de caldera y turbina	3

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
---------------	------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

5/7

DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE:

TECNOLOGÍA DEL CALOR

Materia

N° orden: 28

METODOLOGÍA UTILIZADA:

- Material en formato electrónico disponible a través del Aula Virtual. Incluye apuntes propios digitalizados y material extraído de libros de texto vinculados a la asignatura.
- Presentación de las clases utilizando principalmente proyección visual, complementado con explicación en pizarrón.
- Visita con los alumnos a una Central Térmica Convencional generadora de energía eléctrica.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Cursado: Aprobación de un examen parcial escrito (práctico) a realizarse el 3 de noviembre de 2021. Será necesario que el alumno obtenga una nota igual o superior a 6 puntos. Existirá una fecha para el eventual examen recuperatorio (18/11/21).

Aprobación Directa: Será necesaria la aprobación de las siguientes instancias:

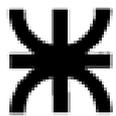
1. El mismo examen parcial práctico necesario para aprobar el cursado.
2. Un primer examen teórico escrito a tomarse también el 3 de noviembre de 2021.
3. Un segundo examen teórico escrito u oral a tomarse el 09 de diciembre de 2021, en el cual se evaluarán los temas que no han sido examinados en la instancia anterior.

En cada una de las instancias requeridas para aprobación directa será necesario que el alumno obtenga una nota igual o superior a 6 puntos, correspondiendo como nota final de aprobación directa de la asignatura el promedio de las notas obtenidas en las tres instancias de evaluación (o su eventual recuperatorio).

Para no perder la posibilidad de aprobación directa el alumno podrá recuperar la o las instancias requeridas el día 16/12/21.

Examen final: Examen final escrito u oral para aquellos alumnos que no hayan optado por (o no hayan alcanzado) la aprobación directa de la asignatura.

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

6/7

DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE:

TECNOLOGÍA DEL CALOR

Materia

N° orden: 28

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- The Control of Boilers: Sam Dukelow. Instruments Society of America. 1991
- Powerplant Technology: M. M. El Wakil. McGraw-Hill. 1984
- Power Plant Engineering: P. K. Nag, McGraw-Hill, 2008
- Applied Thermodynamics, O. Singh, New Age International, 2009
- Aplicaciones Industriales del Calor: Juan Rosich y Rubiera. Ed. Spes. 1950
- Centrales de Vapor: Gaffert. Ed. Reverte. 1968
- Power Plant Lectures: R. N. Hannung
- Combustion Source Evaluation: B.W. Doyle, US EPA, 2003
- Steam turbines for modern fossil-fuel Power Plants: A. S. Leyzerovich, The Fairmont Press, 2008
- Termodinámica Técnica: Carlos A. García, Ed. Alsina, 1987
- Introducción a la Termodinámica con algunas aplicaciones de ingeniería: Jorge A. Rodriguez, UTN
- Centrales Termoeléctricas, libros I y II: V.Y. Rizhkin, Ed. Mir, 1979

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2021	Ing. RAÚL ROSSI		

VISADO

SECRETARIO DE DEPARTAMENTO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	SECRETARIO ACADÉMICO
FECHA:	FECHA:	FECHA:

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026

ANÁLISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO

7/7

TRABAJO PRÁCTICO N°

TEMA:

EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO:

LABORATORIO:

HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR:

DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------