

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco**



INGENIERIA ELECTROMECHANICA

MAQUINAS TERMICAS

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO
2015**

ÍNDICE

ÍNDICE	2
PROFESIONAL DOCENTE A CARGO	3
UBICACIÓN	4
OBJETIVOS	5
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS	6
PROGRAMA ANALÍTICO	9
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	12
EVALUACIÓN:.....	12
AUTOEVALUACIÓN:.....	12
PLAN DE TRABAJO	13
METODOLOGÍA	16
BIBLIOGRAFÍA	17
ARTICULACIÓN	18
ARTICULACIÓN CON EL ÁREA:	18
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL ÁREA:	19
ARTICULACIÓN CON EL NIVEL:	20
TEMAS RELACIONADOS CON MATERIAS DEL NIVEL:	21
ARTICULACIÓN CON LAS CORRELATIVAS:	22
TEMAS RELACIONADOS CON LAS CORRELATIVAS:	23
ORIENTACIÓN	24
DEL ÁREA:	24
DE LA ASIGNATURA:	24

PROFESIONAL DOCENTE A CARGO

Docente	Categoría	Título Profesional
Eduardo Marteleur	Adjunto interino	Ingeniero Electromecánico
Andrés Gasera	J.T.P.	Ingeniero Electromecánico

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescrito se ubica en:

Carrera: Ingeniería Electromecánica
Plan: 95 Adecuado
Orientación: Operación y mantenimiento
Área: Calor y Fluidos
Nivel: 4°
Carga Horaria Semanal: 5 h/semana (horas cátedra)
Régimen: Anual

Distribución horaria

Formación						Total de horas reloj
Teoría y práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
128		Visitas a centrales térmicas	16	24		168

OBJETIVOS

- **Objetivo de la materia:** Esta materia, dentro de la carrera Ingeniería Electromecánica, está destinada a formar a los futuros profesionales que se orienten en esta tecnología en su vida profesional, en las técnicas para el Proyecto, Montaje y Puesta en Marcha de instalaciones compuestas por máquinas térmicas como centrales térmicas generadoras de energía, plantas compresoras de cualquier tipo de gases, sistemas de enfriamiento, etc..-

En base a esta definición, vemos que la materia no trata el diseño y construcción de cada máquina por separado sino que se explica los parámetros de su funcionamiento y los distintos tipos constructivos que permitan al futuro profesional realizar una selección objetiva entre las distintas ofertas que se le puedan presentar.-

La materia comienza con la descripción de los ciclos térmicos formados por máquinas térmicas y a través de los prácticos correspondientes se produce un repaso de las características termodinámicas, tablas y diagramas empleados en el cálculo del rendimiento de cada uno de ellos. También mediante el empleo de diagramas cualitativos y cuantitativos (diagrama **Ts** y **hs** o de Molier), y el diagrama de flujo de la energía, analizar las posibilidades de optimización de un ciclo determinado.-

Luego, incluido en el TEMA 1, se describe una instalación tipo completa para que el alumno tome conciencia de la ubicación relativa de cada elemento considerado como máquina térmica dentro de una central térmica tipo para luego tratar a cada una de ellas por separado como temas independientes, según se describe en el programa adjunto.-

Son pautas de capital importancia a inculcar en todos los temas el uso racional de la energía térmica y el análisis permanente del control de polución ambiental.

ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

Eje Temático Nº 1: Ciclos Térmicos

- Contenidos Conceptuales: Partiendo del Ciclo de Carnot, tomar conocimiento de los distintos Ciclos evolucionados a partir del mismo hasta la actualidad
- Contenidos Procedimentales: Explicar la composición de los distintos ciclos a travez de los circuitos térmicos correspondientes
- Contenidos Actitudinales: Trabajos Prácticos sobre los distintos Ciclos con el fin de evaluar los rendimientos térmicos a paridad de parámetros (Presión, temperatura,etc).

Eje Temático Nº 2: Combustibles y combustión

- Contenidos Conceptuales: Proceso de la combustión – Tipos de combustibles – Cantidad de aire para la combustión y productos de la combustión – Análisis de los gases de la combustión – Corrosión a baja temperatura – Punto de rocío ácido – Prevención de la corrosión – Combustión en lecho fluído
- Contenidos Procedimentales: Explicar el proceso de la combustión – Explicar la diferencia entre P.C.I. y P.C.S, su origen y determinación mediante tablas – Enseñar el manejo de las tablas para determinar la cantidad de aire necesario para la combustión – Explicar el funcionamiento de los distintos analizadores de gases de la combustión y su función en el control de la combustión de las calderas – Explicar el proceso de la corrosión provocada por el azufre contenido en los distintos combustibles y los métodos para prevenirla – Explicar el proceso de la combustión en lecho fluído y sus ventajas en cuanto a la reducción de contaminación cuando se emplean combustibles sólidos de baja calidad
- Contenidos Actitudinales: Realizar trabajos prácticos para determinar los rendimientos de los distintos combustibles – Realizar práctica de laboratorio mediante método de absorción selectiva de los gases de la combustión

Eje Temático Nº 3: Generadores de vapor

- Contenidos Conceptuales: Clasificación por tipos y formas constructivas – Explicar los objetivos buscados con la evolución de los diseños – Objetivos de las calderas especiales – Conceptos sobre la operación y el mantenimiento – Conceptos y dispositivos de seguridad – Equipos de combustión en función del combustible seleccionado.-
- Contenidos Procedimentales: Explicar el punto DNB – Explicar el concepto de circulación natural – Explicar los diseños característicos en función de estos conceptos

- Contenidos Actitudinales: Proyección de filminas de los diseños característicos mas modernos – Trabajos prácticos sobre diseño de hogares con el objetivo de fijar conceptos – Visita a un central térmica para apreciar en vivo las características constructivas y el funcionamiento

Eje Temático N° 4: Tratamiento del agua

- Contenidos Conceptuales: 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 – Descripción de los equipos
- Contenidos Procedimentales: Explicar el proceso evolutivo del agua – Interpretación de los resultados analíticos – Explicar los métodos para eliminar las incrustaciones – Explicar los métodos de diseño para evitar el arrastre de agua – Explicar el diseño de los equipos de tratamiento de agua
- Contenidos Actitudinales: 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° 5: Turbinas de vapor

- Contenidos Conceptuales: Concepto teórico en que se basa la clasificación – Desarrollo evolutivo del diseño – Evaluación del rendimiento – Concepto de selección en función de la aplicación – Realizaciones prácticas – Turbinas industriales
- Contenidos Procedimentales: Explicar el concepto termodinámico del funcionamiento – Explicar las ventajas y desventajas de los sistemas de acción y reacción – Explicar el objetivo de los distintos diseños y las realizaciones prácticas
- Contenidos Actitudinales: Mostrar ejemplos mediante proyecciones – Visitas a centrales térmicas

Eje Temático N° 6: Condensadores y torres de enfriamiento

- Contenidos Conceptuales: Objetivos que justifican su inclusión en un circuito térmico – Justificación teórica de los distintos diseños
- Contenidos Procedimentales: Explicar el funcionamiento sobre el diagrama psicrométrico – Evaluar su participación en un circuito térmico mediante los trabajos prácticos del Eje Temático N° 1
- Contenidos Actitudinales: Evaluar su rendimiento mediante los trabajos prácticos del Eje Temático N° 1 – Analizar funcionamiento según el diagrama psicrométrico

Eje Temático N° 7: Compresores

- **Contenidos Conceptuales:** Teoría de funcionamiento – Rendimiento – Influencia de las características del fluido en la admisión – Justificación de los distintos diseños
- **Contenidos Procedimentales:** Explicar la teoría de funcionamiento según el concepto termodinámico – Evaluación de la potencia teórica y el rendimiento – Explicar el espacio nocivo y la influencia de las condiciones del aire en la admisión – Desarrollo de las curvas características de los turbocompresores – Mejora del rendimiento – Explicar el funcionamiento de los distintos sistemas de secado
- **Contenidos Actitudinales:** Trabajos prácticos orientados a evaluar rendimientos de máquinas e instalaciones – Visitas a instalaciones

Eje Temático N° 8: Turbinas gas

- **Contenidos Conceptuales:** Estudio teórico – La TG según el ciclo – Evaluación del rendimiento – Empleo en ciclos combinados – Realizaciones prácticas
- **Contenidos Procedimentales:** Explicar el ciclo de funcionamiento – Explicar las evoluciones del diseño con el objetivo mejorar el rendimiento
- **Contenidos Actitudinales:** Trabajo práctico de evaluación del rendimiento de una instalación de ciclo combinado

Eje Temático N° 9: Motores alternativos de combustión interna (MACI)

- **Contenidos Conceptuales:** Ciclos teóricos y reales de los MACI, – Evaluación del rendimiento térmico – Sobrealimentación- Cogeneración con MACI – Realizaciones prácticas
- **Contenidos Procedimentales:** Explicar el ciclo de funcionamiento – Descripción general de elementos constructivos- Explicar las evoluciones del diseño con el objetivo mejorar el rendimiento
- **Contenidos Actitudinales:** Trabajo práctico de evaluación del rendimiento de una instalación con aprovechamiento del calor de escape. Control de emisiones contaminantes y ruido.

PROGRAMA ANALÍTICO

Eje Temático Nº 1:

TEMA 1 - CICLOS TÉRMICOS: Introducción –

- 1-1.-Ciclo de Carnot –
- 1-2.-Ciclo de Rankine –
- 1-3.-Ciclo con sobrecalentamiento –
- 1-4.-Ciclo con sobrecalentamiento y recalentamiento –
- 1-5.-Ciclo con extracciones múltiples –
- 1-6.-Ciclos de las centrales nucleares –
- 1-7.-Ciclo de las turbinas de gas o Ciclo de Bryton –
- 1-8.-Ciclos combinados –
- 1-9.-Ciclos combinados con acoplamiento de fuerza y calor –
- 1-10.-Ciclos térmicos industriales.-

Eje Temático Nº 2:

TEMA 2 – COMBUSTIBLES Y COMBUSTION

- 2-1.- Proceso de la combustión
- 2-2.- Tipos de combustibles – Sólidos, líquidos y gaseosos – Naturales y artificiales
- 2-3.- Cantidad de aire para la combustión y productos de la combustión
- 2-4.- Análisis de los gases de la combustión
- 2-5.- Corrosión a baja temperatura – Punto de rocío ácido – Prevención de la corrosión
- 2-6.- Combustión en lecho fluido

Eje Temático Nº 3:

TEMA 3 – GENERADORES DE VAPOR

- 3-1.- Clasificación
- 3-2.- Índices de
- 3-3.- Tubos rectos y Tubos curvados
- 3-4.- Domos, colectores, tubos – Materiales normalizados
- 3-5.- Calderas especiales, calderas modernas
- 3-6.- Operación, mantenimiento y operación
- 3-7.- Hogares, temperatura media, precalentadores de aire, temperatura teórica de la llama
- 3-8.- Elección entre calentador de aire y economizador
- 3-9.- Superficies radiantes y superficies convectivas
- 3-10.- Equipos de combustión.

Eje Temático N° 4:

TEMA 4 – TRATAMIENTO DEL AGUA

- 4-1.- Ciclo evolutivo del agua – Características del agua
- 4-2.- Requerimientos para el agua de alimentación – Análisis e interpretación de los resultados
- 4-3.- Incrustación
- 4-4.- Arrastre de agua por el vapor
- 4-5.- Corrosión
- 4-6.- Formación de lodos y algas
- 4-7.- Eliminación de lodos y fangos
- 4-8.- Equipos y métodos para el tratamiento del agua en función de los problemas enumerados
- 4-9.- Equipos desmineralizadores por intercambio iónico – Problemas de la desmineralización total -
Erosión- corrosión

Eje Temático N° 5:

TEMA 5 – TURBINAS DE VAPOR – Descripción general

- 5-1.- **Derrame de fluidos** – Expansión adiabática del vapor de agua – Expansión real – Rozamiento del del vapor sobre una tobera – Influencia de la presión final
- 5-2.- **Turbinas de acción** – Teorema del momento cinético
- 5-3.- Rodete único – Ecuaciones y triángulo de velocidades – Condiciones de máximo rendimiento
- 5-4.- Influencia del rozamiento del vapor sobre toberas y álabes
- 5-5.- Reducción de la velocidad periférica en turbinas de acción – Escalonamiento de presión –
Escalonamiento de velocidad – Ventajas e inconvenientes de cada escalonamiento -
Escalonamiento mixto – Rueda Curtis
- 5-6.- **Turbinas de reacción** – Principio fundamental
- 5-7.- Turbina de rodete único – Grado de reacción
- 5-8.- Ecuaciones generales y triángulo de velocidades
- 5-9.- Reducción de la velocidad periférica en turbinas de reacción
- 5-10.- Estudio de las pérdidas de energía
- 5-11.- **Realizaciones prácticas** – Detalles constructivos – Turbinas industriales

Eje Temático N° 6:

TEMA 6 – CONDENSADORES Y TORRES DE ENFRIAMIENTO

- 6-1.- Tipos de condensadores – Condensadores de superficie – Condensadores de mezcla –
Condensador barométrico
- 6-2.- Extracción de aire y gases no condensables

6-7.- Torres de enfriamiento – Aire húmedo – Diagrama psicrométrico

6-8.- Condensadores enfriados por aire

Eje Temático N° 7:

TEMA 7 – COMPRESORES – Generalidades

7-1.- Teoría de funcionamiento – Compresión isotérmica, adiabática y politrópica

7-2.- Compresión sin espacio nocivo – Potencia teórica

7-3.- Compresión con espacio nocivo

7-4.- Influencia del estado del aire en la admisión

7-5.- Compresión en etapas múltiples

7-8.- Compresores alternativos – Características constructivas y aplicaciones – Compresores de diseño estándar, de muy altas presiones y pistones laberínticos

7-9.- Compresores rotativos

7-10.- Turbocompresores – Curvas características

7-11.- Turbocompresores centrífugos

7-12.- Turbocompresores axiales

7-13.- Turbocompresores isotérmicos

7-14.- Secado y filtrado del aire comprimido u otros gases – Secado por adsorción – Secado por refrigeración

Eje Temático N° 8:

TEMA 8 – TURBINAS DE GAS

8-1.- Estudio teórico de las turbinas de gas

8-2.- La turbina de gas en circuito abierto

8-3.- Mejora del rendimiento

8-4.- Diversos regímenes de funcionamiento

8-5.- Empleo combinado de TG y TV

8-6.- La TG como propulsión

8-7.- Construcción de las TG – Ejemplo de realizaciones y detalles construcciones

Eje Temático N° 9:

TEMA9 – MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS (MACI).

9-1.- Introducción y clasificación

9-2.- Ciclos teóricos y reales de los MACI, Combustión en M.E.P. y en M.E.C..

9-3.- Sobrealimentación en MACI. Relación de sobrealimentación.

9-4.- Mejoras en rendimientos térmicos de los ciclos de trabajo

9-5.- Elementos constructivos.

9-6.- Control de emisiones contaminantes y ruido.

9-7.- Cogeneración con MACI

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Evaluación:

-Evaluación constante mediante ejercicios prácticos con desarrollos en la pizarra.

-Seguimiento clase a clase con observación de rendimientos.

-Al contar con un curso que no supera los 20 alumnos, se trata de llevar un ritmo constante, y a las personas con dificultades en el aprendizaje se les brinda un apoyo extra, a través del JTP.

a- Sincrónicos con el cursado

La regularidad de la materia se obtiene con la asistencia del 80% de las clases y la presentación con aprobación de la carpeta de trabajos prácticos (la carpeta se considerará aprobada solo con la totalidad de los trabajos prácticos desarrollados durante el cursado). ***Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se los evaluará en participación, pertenencia y aporte de conocimientos.***

b- Asincrónicos con el cursado(examen final)

La materia se aprueba con un examen final, el cual está dividido en una parte práctica y otra teórica. En una primera instancia se le toma el examen práctico el cual se lo considera aprobado solo si posee el 80% bien resuelto. Luego se le toma el examen teórico con exposición oral y desarrollos de graficas en la pizarra.

Autoevaluación:

Será realizada utilizando el instrumento elaborado desde Secretaría Académica y aprobado por Consejo Académico.

PLAN DE TRABAJO

Eje temático N° 1: Ciclos Térmicos					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
1	Ciclo de Carnot – Ciclo de Rankine – Ciclos con sobrecalentamiento y recalentamiento	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
2	Ciclo de Bryton – Ciclo combinado – Ciclo combinado con acoplamiento de fuerza y calor – Evaluación de los rendimientos	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollados por la cátedra
3	Trabajos Prácticos	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollados por la cátedra
4	Trabajos Prácticos	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollados por la cátedra

Eje temático N° 2: Combustibles y Combustión					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
5	Proceso de combustión – Tipos de combustibles	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
6	Cantidad de aire necesario para la combustión – Gases producto de la combustión	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
7	Análisis de los gases de la combustión – Control de la combustión	Clase magistral – Proyección de folletos de equipos y explicación de sus funcionamiento s	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra – Folletos de equipos afines
8	Corrosión a baja temperatura – Punto de rocío ácido – Métodos para prevenirlos	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
9	Combustión en lecho fluido – Gasificación del carbon	Clase magistral – Proyección de folletos de equipos y explicación de sus funcionamiento s	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra – Folletos de equipos afines
10	Trabajos Prácticos	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollados por la cátedra
11	Trabajos Prácticos	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollados por la cátedra

Eje temático N° 3: Generadores de Vapor					
Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
12	Clasificación y tipos – Punto DNB	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
13	Circulación natural	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
14	Diseños característicos – Calderas especiales	Clase magistral – Proyección de folletos	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra – Folletos constructivos actualizados
15	Operación y mantenimiento – Dispositivos y medidas de seguridad	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
16	Equipos de combustión en función del combustible seleccionado	Clase magistral – Proyección de folletos	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra – Folletos constructivos actualizados

Eje temático Nº 3: Generadores de Vapor

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
17	Trabajo práctico sobre diseño de un hogar	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra – Folletos constructivos actualizados – Diagrama sobre diseño de hogares del texto COMBUSTION Y GENERACION DEL VAPOR de Torresguitar y Weiss
18	Trabajo práctico sobre diseño de un hogar	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra – Folletos constructivos actualizados – Diagrama sobre diseño de hogares del texto COMBUSTION Y GENERACION DEL VAPOR de Torresguitar y Weiss

Eje temático Nº 4: Tratamiento del Agua

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
19	Ciclo evolutivo – Características del agua - Requerimientos del agua de alimentación – Incrustación – Arrastre – Corrosión	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
20	Métodos y equipos para tratamiento del agua	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra

Eje temático Nº 5: Turbinas de Vapor

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
21	Derrame de fluidos – Expansión adiabática del vapor de agua – Turbinas de acción y reacción	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
22	Rendimiento de las turbinas de acción y reacción	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
23	Proyección de realizaciones prácticas – Turbinas de vapor industriales	Clase magistral – Proyección de folletos	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra – Folletos constructivos actualizados
24	Visita a central térmica	Clase práctica	Formativa	Informativa - Conceptual	Presentada por la empresa receptora

Eje temático Nº 6: Condensadores y torres de enfriamiento

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
25	Tipos de condensadores – condensadores de superficie, mezcla y barométricos	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
26	Tipos y funcionamiento de torres de enfriamiento	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
27	Trabajo Práctico – Cálculo de los parámetros de una torre de enfriamiento	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra y ejemplos tomados de revistas técnicas

Eje temático N° 7: Compresores

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
28	Teoría de funcionamiento – Compresión adiabática, isotérmica y politrópica- Influencia de las condiciones de admisión	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
29	Turbocompresores centrífugos radiales y axiales – Turbocompresores isotérmicos	Clase magistral	Formativa	Informativa - Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra
30	Trabajo Práctico sobre instalación de aire comprimido	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra y ejemplos tomados de revistas técnicas

Eje temático N° 8: Turbinas de gas

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
31	Estudio teórico de las turbinas de gas– Diversos regimenes de funcionamiento	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra y ejemplos tomados de revistas técnicas
32	Empleo combinado de Turbinas de Gas y Turbinas de vapor -Rendimiento	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra y ejemplos tomados de revistas técnicas
33	Trabajos Prácticos sobre Ciclo Combinado	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra y ejemplos tomados de revistas técnicas

Eje temático N°9: MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS (MACI).

Semana	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de Profundidad	Bibliografía
34	Ciclos teóricos y reales- Combustión MEP y MEC- Sobrealimentación y mejoras en el rendimiento	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra y ejemplos tomados de revistas técnicas
35	Elementos constructivos- Control de emisiones contaminantes y ruido.	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra y ejemplos tomados de revistas técnicas
36	Trabajo práctico de evaluación del rendimiento de una instalación con aprovechamiento del calor de escape.	Clase magistral	Formativa	Conceptual	Apuntes desarrollado por la cátedra y ejemplos tomados de revistas técnicas

METODOLOGÍA

-Entrega de apuntes a los alumnos de todos los ejes temáticos.

-Clases orales explicando los ejes temáticos con desarrollos en la pizarra.

-Utilización de folletos y revistas para que el alumno tome contacto con las últimas novedades en lo que se refiere a innovación y desarrollo de nuevos equipos por medio del proyector de opacos, proyector de filminas , cañon o estudio individual según el caso.

-Contacto directo con equipos y sistemas estudiados por medio de visitas en relación con la materia por ejemplo:

Central térmica de la localidad de Pilar (Pcia de Córdoba)

Central de ciclo combinado /Pilar (Pcia. de Córdoba)

-Desarrollo de la guía de trabajos prácticos con participación del alumnado.

-Apoyo del ayudante de cátedra en el desarrollo de la materia como así también en la búsqueda de información.

BIBLIOGRAFÍA

- MATAIX PLANA, Claudio.
Termodinámica técnica y máquinas térmicas[1a. ed.]
Ediciones ICAI, 1993.
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- MATAIX, Claudio.
Turbomáquinas térmicas: turbinas de vapor. turbinas de gas. turbocompresores. 3a. ed.
CIE. DOSSAT 2000, 2001.
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN más 1 de edición anterior)
- BABCOCK, George H.; WILCOX, Stephen.
STEAM: its generation and use. [archivo electrónico]41th Edición.
Babcock & Wilcox, 2005.
(AI 2013: 1-cdrom en Colección UTN Nro Inventario 235 más 1 libro edición 39 th. ed.
en colección UTN)
- POLO ENCINAS, Manuel.
Turbomáquinas de fluido compresible: compresores, turbinas de gas, turbinas de vapor.
1a. ed.Limusa, 1984.
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- KOHAN, Anthony Lawrence.
Manual de calderas.1a. ed.
McGraw-Hill, 2000.
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- MORÁN, Michael J. ; SHAPIRO, Howard N.
Fundamentos de termodinámica técnica: t.1
[1a. ed.] en español reimpressa. Traducida de la 2a. ed. del inglés. Reverté, 2003.
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN más 5 reimpresiones de años anteriores)
- MORÁN, Michael J. ; SHAPIRO, Howard N.
Fundamentos de termodinámica técnica: t.2
[1a. ed.] en español reimpressa. Traducida de la 2a. ed. del inglés. Reverté, 1999.
(AI 2013: 4 ejemplar/es en Colección UTN más 2 reimpresiones de años anteriores)
- OBERT, Edward F. Motores de combustión interna: análisis y aplicaciones.
1a. ed. C.E.C.S.A., 1980.
(AI 2013: 1 ejemplar/es en Colección UTN)
- MARTELEUR, Eduardo. (Ing.)
Máquinas térmicas [apunte de cátedra].
- Revista Siemens Power, Sulzer , MPS , ABB.**
- Revista ABB.**
- Folletos de fabricantes de equipos a nivel mundial.**

1.

ARTICULACIÓN

Articulación con el Área:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Máquinas Térmicas	5	30 %
Termodinámica Técnica	4	23 %
Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas	5	30 %
Instalaciones Térmicas, Mecánicas y Frigoríficas	3	18 %

Temas relacionados con materias del área:

TERMODINAMICA TECNICA	Tema relacionado
Primer Principio de la Termodinámica	Ciclos Térmicos
Segundo Principio de la Termodinámica	Ciclos Térmicos – Rendimiento Térmico
Entropía	Ciclos Térmicos – Rendimiento Térmico
Exergía	Ciclos Térmicos – Rendimiento Térmico
Ciclos de los Gases	Compresores
Compresores de Gas	Compresores
Turbinas de gas y motores de combustión interna	Turbinas de gas M.A.C.I.
Aire Húmedo	Torres de enfriamiento
Transmisión del calor	Condensadores

Mecánica de los fluidos y Máquinas fluidodinámicas	Tema relacionado
Resistencia en conductos bajo presión	Generadores de vapor
Flujo compresible	Compresores

Articulación con el Nivel:

Asignatura	Carga Horaria	Porcentaje
Máquinas Térmicas	5	31 %
Mecánica de los fluidos y Máquinas fluidodinámicas	5	31 %
Elementos de Máquinas	6	38 %

Temas relacionados con materias del nivel:

Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas	Tema relacionado
Resistencia en conductos bajo presión	Generadores de vapor
Flujo compresible	Compresores

Elementos de Máquinas	Tema relacionado
Arboles y ejes	Turbinas de vapor – Turbinas de gas –
Cojinetes	Compresores
Recipientes a presión	Generadores de vapor

Articulación con las correlativas:

Asignatura	Para cursar		Para rendir
	Cursada	Aprobada	Aprobada
Máquinas térmicas	Termodinámica Técnica	Análisis Matemático II Ingles I	Termodinámica Técnica Mecánica de los Fluidos y Máquinas Fluidodinámicas

Temas relacionados con las correlativas:

Termodinámica Técnica	Tema relacionado
Primer Principio de la Termodinámica	Ciclos Térmicos
Segundo Principio de la Termodinámica	Ciclos Térmicos – Rendimiento Térmico
Entropía	Ciclos Térmicos – Rendimiento Térmico
Exergía	Ciclos Térmicos – Rendimiento Térmico
Ciclos de los Gases	Compresores
Compresores de Gas	Compresores
Turbinas de gas y motores de combustión interna	Turbinas de gas M.A.C.I.
Aire Húmedo	Torres de enfriamiento
Transmisión del calor	Condensadores

Análisis Matemático II	Tema relacionado
Cálculo diferencial	Ciclos Térmicos – Compresores
Integrales de línea	Ciclos Térmicos - Compresores

Física II	Tema relacionado
Introducción a la Termodinámica	Ciclos Térmicos
Primer Principio de la Termodinámica	Ciclos Térmicos
Segundo Principio de la Termodinámica	Ciclos Térmicos

Ingles I	Tema relacionado
Materia Completa – Fundamentalmente lectura	Interpretación de la folletería empleada como ejemplo de realizaciones de equipos modernos

Mecánica de los fluidos y Máquinas Fluidodinámicas	Tema relacionado
Resistencia en conductos bajo presión	Generadores de vapor
Flujo compresible	Compresores

ORIENTACIÓN

Del Área:

Operación y Mantenimiento

De la Asignatura:

Proyecto, Instalación y Puesta en marcha