



CÓDIGO ASIGNATURA
944

DEPARTAMENTO: *Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas*

ASIGNATURA: Maquinas Térmicas

Ingeniería Industrial
2008

OBJETIVOS:

Objetivos Generales:

La Universidad debe formar Ingenieros con capacidad creadora, actitud crítica y valorativa de la realidad presente y con excelente formación teórica y experimental. Solo una sólida formación puede asegurar que el futuro Ingeniero se adapte a la diversidad de situaciones inherente a su desempeño profesional.

En este marco las Maquinas Térmicas es una disciplina fundamental en la Ingeniería Industrial, ya que aporta los conocimientos necesarios para que el alumno sea capaz de diferenciar y conocer el principio de operación, usos, ventajas y problemas de las maquinas térmicas más comúnmente empleadas en los procesos industriales.

Objetivos Específicos: Que el alumno:

- ✓ Comprenda el funcionamiento de las diversas maquina térmicas.
- ✓ Aplique los conocimientos teóricos a la resolución de problemas.
- ✓ Genere un criterio en cuanto a la selección de maquinas y equipos de procesos
- ✓ Utilice correctamente el vocabulario técnico, particularmente el de la maquinas térmicas
- ✓ Conozca software de aplicación, evaluando la confiabilidad de su uso basándose en la información sobre la cual fue modelizada

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD CURRICULAR

El docente expondrá la teoría jerarquizando los conceptos fundamentales. A continuación se desarrollarán problemas presentados a los alumnos referidos a la teoría expuesta. Algunos de los problemas serán resueltos por el docente con el fin de enseñar procedimientos. Asimismo se dedicará un tiempo a la práctica con simuladores computacionales y se realizarán Trabajos Prácticos de Laboratorio. Para cada tema en particular el docente propone la lectura de libros que se encuentran en la biblioteca de la Universidad.

Los alumnos tienen la opción de comprar una guía de problemas y guías de consulta para los trabajos prácticos, que han sido desarrollados por el docente.



Modalidad de enseñanza y carga horaria

	Carga horaria semanal	Carga horaria total
Teórica	2	32
Formación experimental	0,25	4
Laboratorio	0,5	8
Resolución de problemas	1	16
En el sector productivo de bienes y/o servicios	0,25	4
Sumatoria	4	64



PROGRAMA ANALÍTICO. CONTENIDOS POR UNIDADES:

Unidad 1: Clasificación, desarrollo y evolución de las Máquinas Térmicas

1. Introducción. Historia y evolución de las Máquinas Térmicas
2. Comparación de los motores térmicos.
3. Máquinas de Combustión Interna y Externa
4. Rendimiento y aptitud de una Máquina Térmica.
5. Fuentes de energía en las Máquinas Térmicas.

Unidad 2: Ciclos de Vapor

1. Introducción. Calor latente. Calor sensible.
2. Ciclos de Carnot y Rankine
3. Ciclos con sobrecalentamiento. Rendimiento y factores que lo condicionan.
4. Ciclos con recalentamiento y regeneración. Optimización
5. Uso de Software para análisis de mejoras en los ciclos
6. Problemas

Unidad 3: Intercambiadores de Calor

1. Introducción.
2. Transferencia de calor: Conducción. Aislaciones, criterios de selección. Aplicaciones a cañerías.
3. Transferencia de calor: Convección sin cambio de fase. Enfriadores, serpentines sumergidos.
4. Intercambiadores de calor. Tubo y carcasa. Placas empacadas (PHE).
5. Intercambiadores de Flujo paralelo, contracorriente y cruzado.
6. Coeficientes individuales y globales de transferencia de calor
7. Especificaciones. Referencias Norma TEMA.
8. Problemas

Unidad 4: Generadores de vapor

1. Introducción. Clasificación y descripción de calderas.
2. Calderas Humotubulares y Acuotubulares.
3. Calderas modernas. Componentes: domo, tubos, vaporizadores, economizadores, recuperadores, bombas de circulación, reguladores y quemadores.
4. Condensadores. De Mezcla y de Superficie
5. Trampas de vapor. Tipos y características. Vapor FLASH. Eyectores.
6. Tratamiento del agua. Aguas duras y blandas. Purga.
7. Problemas

Unidad 5: Combustión

1. Introducción. Generalidades
2. Combustibles y combustión. Combustión teórica y real.
3. Estequiometría. Combustión completa e incompleta.
4. Entalpía de formación y de combustión. Poder calorífico.
5. Precalentamiento y regulación del aire de combustión.
6. Quemadores.
7. Problemas.



Unidad 6: Procesos de acondicionamiento de aire

1. Introducción sobre su importancia en la industria.
2. Humedad absoluta y relativa del aire húmedo.
3. Temperatura de bulbo seco y húmedo. Punto de Roció.
4. Utilización del diagrama Psicrometrico y Mollier.
5. Diferentes procesos industriales. Torres de enfriamiento.
6. Uso de Software para análisis de procesos. Problemas.

Unidad 7: Turbinas de vapor

1. Introducción. Generalidades.
2. Turbinas de Acción y Reacción. Toberas y coronas.
3. Escalonamiento de presión y velocidad.
4. Elementos constructivos.

Unidad 8: Ciclos de Gases

1. Introducción
2. Ciclos teóricos de motores térmicos. Otto. Diesel y Mixto o Sabathe.
3. Rendimientos y optimización.
4. Ciclo ideal de Braytón y Ericsson.
5. Turbinas de gas. Diferentes tipos.
6. Ciclos reales de motores y turbinas.
7. Uso de software para análisis de ciclos de gases..Problemas.

Unidad 9: Motores de combustión Interna. Nafteros y Diesel

1. Introducción. Descripción motores de 4 y 2 tiempos
2. Diferentes partes de un motor de combustión interna.
3. Sistemas de refrigeración y lubricación.
4. Alimentación. Inyección electrónica de combustible. Bombas e inyectores
5. Sobrealimentación. Rendimiento térmico. Turbo-sobrealimentadores.
6. El motor diesel en plantas fijas. Servicios auxiliares.



METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La enseñanza de la materia se desarrollara de la siguiente forma:

+ Desarrollo teórico: El docente desarrollara la teoría jerarquizando los conceptos, complementando la teoría con ejemplos de aplicación, en aquellos casos en que se pueda se utilizaran videos para una mejor representación de los fenómenos por parte del estudiante. En determinados casos, previo al desarrollo teórico, se establecerá un diálogo con los estudiantes, con la finalidad de conocer sus ideas previas, utilizándolas como recurso didáctico para reconocer aspectos en los cuales se deben reforzar los conceptos. El desarrollo de algunos conceptos se integran vertical y horizontalmente con asignaturas como Termodinámica, Física II, Química, Cálculo I, Cálculo II, Materiales Industriales, Mecánica de fluidos, Instalaciones Industriales, etc

+ Problemas y Ejercicios de Clase: La resolución de problemas en clase tendrá como fin adiestrar el alumno en los procedimientos y la aplicación de los conceptos reafirmando lo expuesto por el profesor en su clase, e integrando horizontal y verticalmente conceptos de otras asignaturas (Ej: Termodinámica, Física II, Química, Cálculo I, Cálculo II, Materiales Industriales ,Mecánica de fluidos, Instalaciones Industriales) Esta tarea contribuirá a lograr en el estudiante, una mejor interpretación de la relación que existe entre los conceptos de Termodinámica, la interpretación matemática y el manejo de las unidades, permitiéndole así poder aunar estos aspectos y aprender a resolver debidamente problemas de las Maquinas Térmicas.

a) Desarrollo de Problemas. Los problemas de clase se desarrollarán, en lo posible, inmediatamente después que se dicte la teoría correspondiente, con algunos ejemplos o problemas tipo y preguntas conceptuales, que el docente efectuará a la clase dando, cuando sea necesario, los fundamentos de las respuestas, para contribuir a una mejor interpretación del tema. Se insta a los alumnos a leer libros y resolver los problemas propuestos, dándole la posibilidad de consultar con el docente cuando sea necesario.

b) Resolución en clase. Los problemas y ejercicios de clase, serán dictados por el docente y la resolución estará, en primera instancia, a cargo de los alumnos, a quienes se les asignará un tiempo para plantearlos y resolverlos. Los alumnos podrán recurrir al docente para su orientación y su trabajo será individual o grupal, según lo que disponga el docente.

Transcurrido un tiempo prudencial, el docente procederá a resolver los temas detalladamente en el pizarrón, destacando los conceptos en que están basados los planteos correspondientes y los procedimientos implicados.

+ Modalidades Experimentales:

a) Experiencias demostrativas. Estarán a cargo del equipo docente y se mostrarán a todo el curso en forma colectiva. Tendrán como finalidad visualizar los diferentes elementos que forman una maquina térmica. En algunos casos estará dada la modelización en base a un software.

b) Trabajos de Laboratorio desarrollados por los alumnos. Se desarrollarán en forma individual. Los alumnos deberán ordenar el equipamiento conforme lo requiera el trabajo a realizar, efectuar el trazado de curvas que



permitan analizar la relación entre variables, etc.

Evaluación

A fin de cuantificar el logro de los objetivos enunciados se evalúa globalmente a los alumnos a través de exámenes parciales y exámenes finales. Durante la primera semana de clase los alumnos son informados acerca de las modalidades y fechas de las instancias de evaluación, régimen de promoción y programa analítico. Durante las clases siguientes a cada evaluación, el alumno es informado sobre el resultado de su evaluación, también los estudiantes tienen la posibilidad de ver los exámenes corregidos.

Trabajo Prácticos: Se evaluará en forma individual la presentación de todos los problemas realizados y trabajos de investigación.

Exámenes parciales. serán escritos y presenciales. donde se solicita al alumno: Resolver un grupo de problemas de Maquinas Térmicas de solución única, con resultados numéricos, que requieren la correcta aplicación de procedimientos y de conocimiento de la teoría.

Resolver un grupo de problemas de Maquinas Térmicas, con resultados no numéricos, que requieren la aplicación de análisis técnico – económico en la respuesta.

Se evalúa: la correcta interpretación del enunciado, la adquisición de conceptos y procedimientos referidos a la resolución de problemas y la comunicación escrita.

Examen final. Estará integrado por dos tramos, escrito y oral:

ESCRITO: se le presentan al alumno, para su solución, un grupo de problemas de Maquinas Térmicas, con resultados numéricos, que requieren el adecuado uso de procedimientos y pueden demandar, para su solución, la formulación y elección de hipótesis, aplicación de criterios, así como la interrelación de variables.

ORAL: se evaluará al alumno acerca del conocimiento de los diversos equipos industriales. Funcionamiento y ventajas de utilización. Conocimiento de otras fuentes de energía renovables.

REGLAMENTO DE PROMOCION

Asistencia a clases:

Se requiere una asistencia a clases no inferior al 75% (setenta y cinco %). El incumplimiento de este requisito coloca al alumno en condición de "ausente".

Promoción.

La asignatura se aprueba por régimen de promoción por exámenes parciales y recuperatorios. La asignatura se entenderá "aprobada" por el alumno cuando se aprueben todos los exámenes parciales (en primera instancia o por recuperatorio).

La calificación final necesaria para que la asignatura resulte "aprobada" será superior o igual a 7 (siete) puntos. Ésta se calculará como promedio de los exámenes parciales rendidos y aprobados.

Régimen de exámenes parciales:

Número de Parciales. En cada comisión se tomarán dos exámenes parciales en



fechas a establecer por la Jefatura de Cátedra.

Calificación. Un examen parcial (y su recuperatorio) se entenderá "aprobado" cuando la calificación asignada, en una escala de 0 a 10 puntos, resulte igual o superior a 7 (siete) puntos. El examen parcial (y su recuperatorio) calificado con 4 (cuatro), 5 (cinco) o 6 (seis) puntos se entenderá "desaprobado" y podrá ser recuperado. El examen parcial (y su recuperatorio) que sea calificado con 3 (tres) o menos puntos se entenderá "aplazado" y podrá ser recuperado.

Calificación final: será calculada como promedio de los exámenes parciales (o el recuperatorio correspondiente) rendidos y no aplazados, de 4 (cuatro), 5 (cinco) o 6 (seis) puntos se entenderá "cursada" y podrá ser aprobada por examen final. La validez de la asignatura "cursada" será de 5 (cinco) turnos consecutivos de examen final. Dichos turnos serán contados a partir del turno inmediato siguiente al periodo de cursado. Extinguida la validez de "cursada" la asignatura deberá cursarse nuevamente. Cuando el alumno obtenga 3 (tres) aplazos en los exámenes (parciales y/o recuperatorios) la materia se entenderá "reprobada" por el alumno y deberá ser recursada.

Fechas de Parciales. El Jefe de Cátedra establecerá, al comienzo del año lectivo, las fechas de exámenes parciales, las que el profesor comunicará a sus alumnos. Una o ambas fechas podrán modificarse, en común acuerdo con ellos, en caso de acumularse una cantidad excesiva de exámenes en la semana.

Elaboración y Contenidos. El Jefe de Cátedra, elaborará los parciales correspondientes a su comisión. El parcial abarcará los temas desarrollados en clase hasta la fecha en que se tomen los mismos y contendrán fundamentalmente temas prácticos y preguntas conceptuales.

Acciones del equipo docente para el seguimiento, orientación, apoyo a los alumnos y sus resultados

Por tratarse de un curso de pocos estudiantes el docente realiza una evaluación continua sobre el conocimiento adquirido por los estudiantes, con lo cual si bien se plantea un cronograma de los contenidos a dictarse durante el año, el mismo se ve modificado de acuerdo a la evaluación que realiza el docente.

Se realizan clases de apoyo y/o de consulta a requerimiento y en forma grupal.

Durante la realización de TP, se atienden consultas individuales en función de las dificultades que se le presentan a los alumnos.

El jefe de cátedra acuerda con el coordinador de la carrera las modificaciones del programa analítico de la asignatura y el criterio de la orientación de la materia.

El jefe de cátedra propone los criterios de evaluación parcial y final, elabora el cronograma anual, ajustado al calendario académico del departamento, determina los TP que se realizarán durante el año. En cuanto a las reuniones de Cátedra, por tratarse de un único docente se realizan con el coordinador de carrera.

Al fin de cada año el jefe de cátedra evalúa los resultados obtenidos con las guías de problemas y realiza los cambios para su mejoramiento.



Calendario de Actividades

Unidad	Nº de clase	Semana	Tema
1	1	21	Introducción – Evolución de las M.T.
2	2	22	Ciclos de vapor – Problemas
3	3	23	Transferencia de calor – Intercambiadores
4	4	24	Intercambiadores-Calderas-Componentes
4	5	25	Condensadores – Trampas – Aguas
5	6	26	Combustión – Problemas
	7	27	Primer Parcial
6	8	28	Aire húmedo –Diagramas y Problemas
6	9	29	Aire húmedo en procesos Industriales.
7	10	30	Turbinas de vapor.
8	11	31	Ciclos de gases en Motores y Turbinas
9	12	32	M.C.I. de 4 y 2 tiempos- Problemas
9	13	33	M.C.I. Diesel – Problemas
	14	34	Segundo Parcial
	15	35	Recuperatorio.
	16	36	Recuperatorio



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

“Certifico que el presente programa de estudios de la asignatura Maquinas Termicas es el vigente para el ciclo lectivo 2008, guarda consistencia con los contenidos mínimos del plan de estudios y se encuentra convenientemente actualizado”

Firma

*Aclaración: **Ing. Domingo A Castillo***

Cargo Dir. Cátedra