



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CORDOBA

ANEXO N° I DE LA RESOLUCIÓN N° 917/06

ASIGNATURA: INGENIERÍA MECÁNICA I

ESPECIALIDAD: INGENIERIA MECÁNICA

PLAN: 1994 (ORDENANZA N° 1027)

NIVEL: 1°

MODALIDAD: ANUAL

LECTIVO: 1° Y 2° CUATRIMESTRE

HORAS: 2 HS SEMANALES

AREA: INTEGRADORA

CICLO LECTIVO: 2006

Correlativas para cursar: Regulares: -----

Aprobadas: -----

Correlativas para rendir: Aprobadas: -----

Regular: Ingeniería Mecánica I.-

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:

Los logros de aprendizaje, o competencias, que se pretende que el alumno haya desarrollado al aprobar el curso son:

- **Identificar** problemas básicos de la Ingeniería Mecánica relacionados con la transformación de la energía, a través del relevamiento de aspectos descriptivos y funcionales en:
 - a) Máquinas motrices hidráulicas, de pistón y de turbinas.
 - b) Bombas compresores.
 - c) Transferencia de calor.
- **Aplicar** conceptos de las materias básicas, en particular, principios, leyes, definiciones, enunciados y unidades de la Física y procedimientos de la Matemática, a la resolución de algunos problemas vinculados con la transformación de la energía mediante máquinas, adaptado al nivel del alumno de 1° año.
- **Valorar** la función de la producción de bienes, el rol del ingeniero mecánico y la tecnología que la sustenta, en cuanto motor del desarrollo y respuesta a una problemática social.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

CONTENIDOS:

Unidad 1: Producción de bienes y tecnología, rol del ingeniero.

1.1 Sectores de la producción, factores de la producción, la tecnología como factor de la producción, algunas tecnologías innovadoras.

1.2 El ingeniero y la tecnología: rol del ingeniero mecánico, su metodología de trabajo.

1.3 El aprovechamiento de la energía como problema básico de la ingeniería mecánica: principales fuentes de energía; energías alternativas: solar, eólica, geotérmica, de las mareas, conocimiento descriptivo

Unidad 2: El problema básico de conversión de la energía hidráulica (turbinas hidráulicas).

2.1 Aprovechamiento de un salto de agua, potencia útil y efectiva, rendimiento. Aplicación de definiciones básicas de caudal, energía, potencia; modelo matemático de oscilaciones en una tubería forzada.

2.2 Principio de funcionamiento del rotor de una turbina Francis; interpretación, mediante las leyes de Newton, de la fuerza obrante, aspectos constructivos, uso de técnicas de croquizado para su representación. Identificación de diversos tipos de rotores. Concepto de cupla motriz transmitida por el eje y de esfuerzo de corte sobre los bulones de un acople.

2.3 El distribuidor de una turbina Francis; aplicación de definiciones básicas de composición vectorial de velocidades al ingreso del agua al rotor; aplicación de nociones básicas de cinemática de la rotación y de caudal, para interpretar aspectos de diseño funcionales.

2.4 El tubo de aspiración de una turbina Francis: Interpretación de aspectos de diseño, en base a las energías de presión, de posición y de velocidad del agua.

2.5 Grado de reacción; identificación de los tipos de turbinas en función de ese parámetro; turbinas Kaplan, rueda Pelton, características; criterios de selección en función del número característico de revoluciones.

Unidad 3: El problema básico de conversión de energía térmica mediante máquinas motrices (I). (Motores de pistón).

3.1 Descripción y funcionamiento de un motor de explosión de 4 tiempos y de un motor diesel de gran potencia. Conocimiento descriptivo de la cinemática de un motor de explosión rotativo.

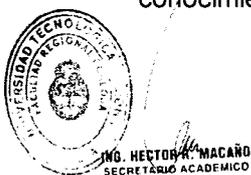
3.2 Energía interna, temperatura, calor, significados. Ecuación de estado. Transformaciones notables.

3.3 Trabajo asociado a la expansión de un gas en un mecanismo biela-manivela-volante. Ciclos en los motores de pistón.

3.4 Primer principio de la termodinámica en las transformaciones notables que ocurren en los ciclos motrices

3.5 Uso de las definiciones básicas de consumo específico de un motor, poder calorífico de combustibles, rendimiento económico, ecuación fundamental de la calorimetría, unidades del sistema MKS, para efectuar cálculos elementales de ingeniería mecánica relacionados con el rendimiento económico de un motor y con la re-utilización del calor perdido en los gases de escape y el agua de refrigeración.

3.6 Identificación de aspectos generales de un diseño termomecánico, a través del conocimiento descriptivo, de una instalación con intercambiadores de calor.





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Unidad 4: El problema básico de conversión de la energía térmica mediante máquinas motrices (II). (Turbinas de gas).

4.1 El ciclo Brayton, turbinas de gas en instalaciones fijas, identificación de componentes, uso de conceptos de composición de velocidades y trabajo de rotación.

4.2 Turbohélices y turborreactores, sus partes esenciales. Utilización de los conceptos de cantidad de movimiento, acción reacción, trabajo potencia en desplazamiento lineal aplicados a un turborreactor.

4.3 Interpretación de las energías de presión volumen, interna y de velocidad de un gas en movimiento en una máquina térmica, identificación del concepto de entalpía.

Unidad 5: El problema básico de conversión de la energía térmica mediante máquinas motrices (III). (turbinas e instalaciones de vapor).

5.1 Ciclo de trabajo en una instalación caldera- turbina- condensador, reconocimiento y características funcionales de componentes, identificación del segundo principio de la termodinámica a partir de la diferencia de temperatura entre fuente caliente sobrecalentador), y fuente fría (condensador).

5.2 Turbinas de vapor: identificación de las partes que la componen y etapas, potencias, velocidades de rotación, presiones temperaturas de trabajo, orden de magnitud y capacidad de entregar trabajo en la entalpía del vapor. Distinción entre turbinas de acción de reacción.

5.3 Resolución de problemas relacionados con rendimiento económico de una turbina de vapor, consumo de vapor y consumo de combustible.

5.4 Condensadores, características de funcionamiento, reconocimiento de temperaturas de condensación (evaporación) del agua en función de la presión. Calderas, aspectos constructivos, interpretación básica de fenómenos de transmisión del calor a través de las calderas acuotubulares

Unidad 6 : El problema básico de transferencia de energía a un líquido mediante máquinas operadoras.

6.1 Bombas de émbolo, centrífugas y axiales, aspectos descriptivos y funcionales. Aplicación de los conceptos de cinemática de la rotación, fuerza centrífuga, energías de presión y velocidad de un líquido, a partir del análisis del funcionamiento de una bomba centrífuga.

6.2 Bombas de membrana, de engranajes, de paletas,; bombas de chorro de agua y de chorro de vapor; el ariete hidráulico, características funcionamiento, conocimiento descriptivo.

6.3 Uso de los conceptos básicos de energía de presión, de posición y de velocidad de un líquido para la determinación de la altura manométrica de una bomba, estimación de las pérdidas de carga. Potencia útil de accionamiento, rendimiento. Aplicación a la selección de una electrobomba en función de los requerimientos de caudal y altura manométrica.

6.4 Interpretación de la depresión en la aspiración de una bomba y del fenómeno de cavitación en base a la conservación de energía de un fluido, aplicación al cálculo de la altura teórica máxima de aspiración.

Unidad 7: El problema básico de variación de presión y volumen de un gas mediante máquinas operadoras. (compresores).





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

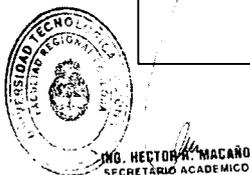
FACULTAD REGIONAL CORDOBA

7.1 Compresores de émbolo y rotativos, compresor Root: La lemniscata como modelo de curva matemática para el perfil del rotor; compresor de paletas; compresores axiales y centrífugos, ventiladores, características, aplicaciones y funcionamiento.

7.2 Resolución de problemas relacionados con la determinación de potencia de compresores, en función de los requerimientos de caudal y presión.

PLANEAMIENTO DEL DICTADO DE CLASES TEÓRICAS Y/O PRÁCTICAS

Semana de clase N°	<u>Núcleo temático a desarrollar</u>
1	Unidad 1. Problema básico: Producción de bienes y tecnología Rol del ingeniero. Contenido integrador: Sectores de la producción. Tecnologías innovadoras.
2	Contenidos transversales y de articulación con contenidos de cursos superiores. (tronco integrador): Definiciones básicas de necesidades sociales; producción de bienes, productividad; factores de la producción. Ciencia, técnica, tecnología. Fuentes no tradicionales de energía.
3	Unidad 2. Problema básico: Conversión de la energía hidráulica. Contenido integrador: Aprovechamiento hidráulico, turbinas hidráulicas.
4	Contenidos transversales y de articulación con contenidos de cursos superiores: Masa, fuerza, peso, velocidad lineal y de rotación, trabajo, energía potencial y cinética, potencia, presión, presión atmosférica,
5	densidad, leyes de Newton en el álabe de una turbina hidráulica, momento de una fuerza y trabajo de ese momento. Energía y potencia erogadas por una cupla motriz. Esfuerzo de corte en la transmisión de una cupla motriz.
6	Caudal, energías de posición, de velocidad y de presión, disipación de energía, movimiento oscilatorio, funciones seno y coseno. Composición de vectores. Ecuación del "número característico de revoluciones", usual en el diseño de turbinas hidráulicas. Croquizado básico de componentes de turbinas hidráulicas. Unidades.
7	Semana para integración consultas.
8	Parcial N° 1: Unidades 1 y 2.
9	Unidad 3. Problema básico: Conversión de la energía térmica. (I). Contenido integrador: Motores de pistón.
10	Contenidos transversales y de articulación con contenidos de cursos superiores:
11	Pares ordenados en un diagrama cartesiano presión-volumen, parámetros de estado. Transformaciones notables en un diagrama de Clapeyron, representación gráfica cartesiana de ecuaciones del tipo $p.v^n$, usuales en el
12	diseño de las máquinas térmicas. Energía en forma de calor, trabajo asociado a los cambios de volumen, inferencia del concepto de integral definida asociado al área bajo la curva de expansión. Primer principio de la termodinámica en transformaciones notables, ciclos en motores de





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

	combustión interna.. Energía interna, hidrocarburos combustibles, poder calorífico, calorimetría, calor específico, transmisión del calor. Potencia erogada por una cupla motriz en un freno elemental Croquizado. Unidades.
13	Unidad 4. Problema básico: conversión de la energía térmica. (II). Contenido integrador: turbinas de gas y turborreactores
14	Contenidos transversales y de articulación con contenidos de cursos superiores:
15	leyes de newton en un turborreactor, trabajo de una fuerza de impulsión y de una cupla., concepto de gas ideal, ley de boyle, hipérbola equilátera, temperatura crítica de una sustancia, energía interna y entalpía, unidades. croquizado de los componentes básicos de un turborreactor y de un turbohélice.
16	Semana para integración consultas.
17	Parcial 2: Unidades 3 y 4.
18	Unidad 5 Problema básico: Conversión de la energía térmica. (III) Contenido integrador :Turbinas e instalaciones de vapor.
19	Contenidos transversales y de articulación con contenidos de cursos superiores: Cambios de fase en el agua, influencia de la presión en la temperatura de vaporización, entalpía del vapor, inferencia del segundo principio de la termodinámica, cálculo de superficies en tubos intercambiadores de calor. Croquizado de los componentes básicos de una instalación de vapor. Unidades.
20	
21	Unidad 6 Problema básico: Transferencia de energía a un líquido. Contenido integrador :Bombas hidráulicas.
22	Contenidos transversales y de articulación con contenidos de cursos superiores:
23	Cinemática de la rotación, fuerza centrífuga; energías de presión, de velocidad y de posición en el movimiento de un líquido, viscosidad, pérdida de energía por rozamiento, uso de algunas ecuaciones prácticas usuales en el diseño de instalaciones hidráulicas. Caudal, potencia útil, potencia de accionamiento, evaporación espontánea del agua por depresión. Unidades.



ING. HECTOR R. MACAÑO
SECRETARÍO ACADÉMICO



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

24	Unidad 7 Problema básico: Variación de la presión y el volumen de un gas. Contenido integrador: Compresores. Contenidos transversales y de articulación con contenidos de cursos superiores:
25	Ecuación de estado para el aire, caudal en masa, trabajo de compresión y de circulación, entalpía, resolución de ecuaciones con exponente no enteros,
26	del tipo: $\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{n-1}{n}}$ usuales en el diseño de compresores. Unidades.
27	Semana para integración y consultas.
28	Parcial N° 3: Unidades 5, 6 y 7.
29	Semana para consultas.
30	Parcial de recuperación.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica, texto de la Cátedra

El Material didáctico consiste en un libro de texto editado por la Cátedra y que se imprime en la editorial de la Facultad. El mismo se corresponde con los objetivos y contenidos integradores del programa.

El material de estudio se complementa con Consignas de Guía para el estudio de cada unidad de la materia, elaborados por la cátedra, que incluyen preguntas y actividades prácticas a desarrollar por los alumnos.

Bibliografía de consulta, en general

Stevenazzi David N., Hidráulica y máquinas hidráulicas. Cesarini editores. Bs. Aires.

Stevenazzi David N., Termodinámica. Cesarini editores. Buenos Aires.

Gazzineo, Vicente A. Laboratorio de ensayo de máquinas y motores, Cesarini editores, Buenos Aires.

Máximo Barón. Termodinámica elemental. Eudeba, Buenos Aires.

Smith Geoffrey, Las turbinas de gas y la propulsión a reacción, editorial Reverté.

Giacosa Dante. Motores endotérmicos, Editorial Dossat.

Mesny Marcelo, Calderas de vapor, editorial Alsina.

Johnson Olaf, Fluid power pneumatics, American Technical society.

Bibliografía de consulta, en particular





UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL CORDOBA

Tecnologías innovadoras, diversos artículos en revistas de divulgación técnica, en especial escritos por el Ing. Eitel Lauría en el diario La Nación, entre los años 1993 siguientes.

Descripción de rotores de turbinas hidráulicas, Motores Hidráulicos, L. Quantz.

Descripciones de: aprovechamiento hidráulico, rotor pelton, turbina francis, componentes de turbinas de gas, rotor condensador de turbina vapor, bomba aspirante impelente, bombas de membrana, de engranajes, de paletas, , compresor de root, compresor de segmentos oscilantes, compresor centrífugo, soplador centrífugo, Enciclopedia Salvat de las Ciencias Tomo 13 .

Conceptos generales sobre rendimiento de máquinas hidráulicas, cortes" de rotores de bombas hidráulicas, pérdidas de carga en tuberías hidráulicas, Hidráulica y Máquinas Hidráulicas, de David Stevenazzi.

Cortes ilustrativos sobre fases de funcionamiento de un motor de 4 tiempos, apunte para el ciclo técnico de la ex Comisión Nacional. de Aprendizaje.

Secuencia de funcionamiento del motor rotativo, folletería técnica del motor Cupé NSU Prinz, Wankel 1965 y de manual Arias paz del automotor.

Aspectos constructivos de un motor diesel de instalación fija, catálogo técnico de motores English Electric.

Freno de prony, Laboratorio de Ensayos de Máquinas y Motores, de Vicente Gazzineo.

Primer principio de la termodinámica, cálculos sobre rendimiento económico en motores y en turbinas de vapor, ecuaciones de la termodinámica referentes al primer principio de la termodinámica con circulación de flujo en compresores, trabajo de circulación, y calor disipado en una compresión politrópica, Curso de Termodinámica, L. Facorro Ruiz.

Turbohélice, aspectos descriptivos, folletería de divulgación técnica de la ex Área Material Córdoba de la Fuerza Aérea.

Aspectos descriptivos y conceptos generales sobre turbinas de vapor, Turbinas de Vapor, Edwin F. Church.

Ley de Fourier, cálculo del flujo de calor a través de un tubo de pared delgada, intercambiadores de calor, aspectos generales de calderas, Termotecnia, Mario Ninci.

Ley de Fourier de conducción del calor, en placa y tubo cilíndrico, Física, F.W. Sears, tomo I.

Rotores de bombas hidráulicas axiales, rotores de bombas centrífugas, bomba de lóbulos figura sopladores, datos sobre caudales de compresores, cálculo de caudal de aire atmosférico equivalente: son Mecánica de los Fluidos Aplicada, Robert L. Mott.

Inyector de vapor, ariete hidráulico, tabla de alturas máximas de aspiración Manual Hutte del ingeniero, tomo 2. Ecuación polar de la lemniscata de Bernoulli, Manual Hutte del ingeniero, tomo I.

Aspectos generales de bombas de chorro, hidroeyectores, Manual del Constructor de Máquinas, Dubbel tomo 2.

Compresores de tornillo de 1 y 2 etapas, folletería técnica de compresores Atlas Copco.

Sistema internacional de unidades: cartillas publicadas por la Oficina Internacional de Pesas y Medidas, y por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

