

Máquinas Térmicas Hidráulicas y Fluidos

Programa analítico de la asignatura

Unidad 1: Ciclos de vapor

Introducción: Sistemas, transformaciones. Primer y Segundo principio de la termodinámica, definiciones, parámetros, diagramas utilizados (p-v, T-S, i-S), tablas de vapor.

Ciclos de vapor, Ciclo de Carnot, definición de temperatura media termodinámica, ciclo de Hirn, ciclo con recalentamiento intermedio.

Rendimiento térmico total de la instalación, Consumo específico de calor de la Instalación, Consumo específico de vapor, Consumo específico de calor de la Planta. Ciclos regenerativos, Cogeneración, Ciclos combinados. Conclusiones

Trabajo Práctico N° 1 (Teórico): Estudio de los ciclos de vapor.

Trabajo Práctico N° 1 (Laboratorio) Instalación térmica de generación de energía eléctrica.

Unidad 2: Combustibles-Combustión

Clasificación de los combustibles. Descripción y características de los combustibles utilizados en la Rep. Argentina. Fósiles: Carbón, Fuel-oil, Diesel oil, Gas oil, Gas natural. Renovables: Bagazo, cáscaras, leñas, etc.

Combustión estática. Estequiometría. Tipos de combustión. Exceso de aire. Ecuaciones de la combustión. Triángulo de Ostwald. Equipos para medir gases de combustión. Introducción a la combustión dinámica.

Trabajo Práctico N° 2 (Teoría) Trazado del triángulo de Ostwald para un Fuel-oil.

Unidad 3: Transmisión del Calor

Formas. Régimen estacionario. Conductibilidad térmica. Ley de Fourier. Ecuación fundamental en el interior de un cuerpo conductor de calor. Ecuación de Laplace. Analogía con la ley de Ohm. Conducción térmica en pared cilíndrica. Convección. Coeficiente de transmisión combinado. Intercambio de calor en el curso de cambios de estado. Valores de coeficientes. Transmisión total a través de pared cilíndrica en dos fluidos de distinta temperatura. Ejemplos prácticos. Radiación. Cuerpos negros. Leyes de la energía radiante. Ley de Planck. Ley de Wien. Ley de Stefan—Boltzmann. Intercambio de calor radiante en hornos. Ábacos para la determinación de la cantidad de calor transmitida por radiación.

Unidad 4: Tratamiento de aguas

El agua y sus características. Grado de dureza. Los problemas del agua: incrustación arrastre y corrosión. Ataque por hidrógeno. Sílice.

Dispositivos correctivos. Sección Pre operacional: Clarificación, Filtrado, Ablandamiento, Desmineralizado. Sección Operacional: Desgacificación, Control de ph, Purga continua, control operacional del ciclo. Valores recomendados. Conservación y lavado ácido de calderas.

Unidad 5: Generación de vapor

Introducción, evolución histórica del generador de vapor. Definición de parámetros: Superficie de calefacción, vaporización específica, presión y temperatura nominal y máxima de trabajo, presión de sellado o de timbre. Presión y temperatura de diseño, producción de vapor máxima instantánea, nominal y mínima, carga térmica.

Unidad 6: Generadores de vapor

Clasificación de generadores de vapor. Calderas humotubulares, descripción de los distintos tipos.

Calderas acuotubulares. Tipos de circulación agua-vapor. Calderas fabricadas en taller, calderas radiantes de circulación natural, radiantes de circulación asistida, calderas de recuperación, calderas de paso forzado. Descripción y campo de aplicación. Paredes de hogar, Domo, Economizador, Sobrecalentadores y recalentadores. Quemadores. Circulación aire-gases. Tiro, ventiladores Calentadores de aire. Control de la temperatura de vapor, descripción de los distintos métodos. Determinación del rendimiento y balance térmico en un generador de vapor.

Trabajo Práctico N° 3 (Teoría): Diseño de un calentador de aire.

Unidad 7: Turbinas de vapor

Clasificación de las turbinas de vapor. Derrame adiabático, toberas y difusores. Ecuación del intercambio de energía, Euler. Tipos de turbinas de vapor de acuerdo al principio de accionamiento. Acción y reacción. Turbinas de acción: Laval, Curtis, Ratteau. Triángulos de



velocidades. Turbinas de reacción: Grado de reacción, triángulo de velocidades. Turbina Parsons.

Características constructivas de las turbinas de vapor.

Sistemas de regulación. Introducción al Mercado Eléctrico Mayorista (M.E.M.) Tipos de regulación de frecuencia.

Unidad 8: Condensadores y precalentadores de agua

Función del condensador. Características. Tipos. Condensadores de superficie, descripción, detalles constructivos. Diseño: Ecuaciones de intercambio de calor, coeficientes, diagrama temperatura-superficie. Eyectores y bombas de vacío. Instalación de agua de refrigeración.

Bombas de circulación, filtros rotativos, torres de enfriamiento.

Precalentadores de superficie, funcionamiento, materiales y detalles constructivos.

Trabajo Práctico N° 4 (Teoría): Diseño de un condensador de vapor.

Unidad 9: Turbinas de Gas

Descripción de la turbina de gas. Ciclo Brayton ideal. Distintos tipos, simple y doble eje.

Combustión en la turbina de gas. Factores que afectan el rendimiento de la turbina de gas. Su aplicación en los ciclos combinados. Componentes básicos, Compresor, combustores, elementos constitutivos de la turbina.

Trabajo Práctico N° 2 (Laboratorio): Rendimiento de la Cámara de Combustión – Elementos constitutivos de calderas, turbinas de vapor y turbinas de gas.

Unidad 10: Motores de combustión interna

Ciclo de aire, ciclo límite. Ciclo indicado. Comparación. Trabajo, rendimientos. Combustión en motores encendido por chispa en 2 y 4 tiempos. Ciclo Otto. Diagrama circular. Combustión en motores encendidos por compresión. Ciclo Diesel. Detonancia y variables del motor.

Carburación. Distintos tipos de carburadores. Bombas inyectoras. Sistemas de inyección.

Características constructivas.

Trabajo Práctico N° 3 (Laboratorio): Elementos constitutivos y curvas características de los motores de combustión interna.

Unidad 11: Mecánica de los fluidos

Introducción. Propiedades de los fluidos. Hidrostática: Ecuación fundamental. Ecuación fundamental de la continuidad de Bernoulli. Impulso y cantidad de movimiento. Aplicaciones.

Cañerías y válvulas. Cálculo de pérdida de carga.

Unidad 12: Centrales hidroeléctricas

Salto naturales: potencial hidroeléctrico. Explotación de los saltos naturales: caudal instalado.

Tipos y Clasificación de las centrales según: Tipo de embalse, potencia, altura del salto, economía de la explotación, lugar de la instalación.

Unidad 13: Turbinas hidráulicas

Definición. Elementos constitutivos. Clasificación. Número específico de revoluciones. Turbinas

de acción: Turbinas Pelton, descripción, componentes, triángulo de velocidades. Turbinas de

reacción: Francis, Kaplan y Deriaz, descripción, componentes, triángulo de velocidades.

Unidad 14: Bombas y Compresores

Definición y clasificación de bombas. Tipos constructivos. Componentes. Rodete, carcasa,

difusor. Instalación de una bomba. Altura útil o efectiva. Potencia. Rendimiento. Cavitación.

Golpe de ariete. Curvas características.

Compresores: Clasif, tipos y características. Componentes. Potencia. Rendimiento. Regulación.