

PLAN DE ESTUDIOS: 2004 Ajuste 2011
AÑO ACADÉMICO: 2013
CARRERAS: Ingenierías Civil - Industrial

1. OBJETIVOS:

Los objetivos de la asignatura son:

Experimentar y desarrollar con ayuda del método científico el estudio de la termodinámica. Aplicar los conocimientos de matemáticas, física, mecánica, química, lenguas extranjeras y computación adquiridos en materias anteriores al estudio de la generación, transmisión y empleo del calor en máquinas e instalaciones.

Obtener capacidad para realizar balances de carácter térmico y económico de procesos industriales básicos, de generación de energía y de acondicionamiento y calefacción.

Anticiparse a la realidad en que el futuro ingeniero deba actuar.

2. Contenidos:

La cátedra está fundamentalmente organizada en 3 grandes unidades:

- 1) Estudio del comportamiento de los gases reales
- 2) Aplicaciones del Primer Principio de la Termodinámica
- 3) Aplicaciones del Segundo Principio de la Termodinámica.

A continuación se describe con mayor detalle cada una de tales unidades:

UNIDAD 1: La ecuación de estado

Estado de un sistema. Parámetros y funciones de estado. Sistemas cerrados y abiertos. Equilibrio termodinámico. Ecuación de estado por Boyle/Gay Lussac. La superficie PvT para sustancias reales. Estado crítico y punto triple. Regla de las fases. Título. Tablas de saturación y sobrecalentamiento.

UNIDAD 2: Primer principio

Concepto de calor y trabajo. Trabajo de dilatación. Primer principio para un sistema cerrado. Energía interna. Primer principio para un sistema abierto. La función entalpía. Trabajo de circulación. El diagrama Pv. Mezcla de gases ideales. Leyes de Dalton y Amagat.

UNIDAD 3: Evoluciones y compresores

Evoluciones a volumen, presión y temperatura constante. El coeficiente k. Igualdad de Mayer. Significado de las superficies en el diagrama pV. Ciclo de compresores. Espacio nocivo. Rendimiento volumétrico. Etapas múltiples.

UNIDAD 4: Segundo principio.

La máquina de Carnot. Fuentes de calor. Irreversibilidad. Rendimiento térmico. Escalas de temperaturas termodinámicas. Primera desigualdad de Clausius. Definición clásica de entropía. Entropía y probabilidad termodinámica. Entropía y reversibilidad.

UNIDAD 5: Combustión y termoquímica

Combustión completa. Cálculos. Exceso y déficit de aire. Entalpía de formación. Tablas. Cálculo de los poderes caloríficos superior e inferior. Ley de Hess. Humos. Composición en peso y volumen. Temperaturas extremas. Combustibles típicos. Cálculo de temperaturas de llama.

UNIDAD 6: Motores de combustión interna.

Ciclo teórico semidiesel. Grados de compresión, inyección y presión. Rendimientos. Motores de dos y cuatro tiempos. Regulación del sistema motor / máquina accionada. Toberas, difusores y estrangulación. El ciclo Joule Brayton. Relación de presiones. Rendimientos.

UNIDAD 7: Ciclo Rankine

El vapor de agua. Diagramas de Stodola y Mollier. Mejoras: precalentamiento y extracciones. Ciclos regenerativos. Rendimientos adiabáticos de los componentes. Ciclos combinados. El ciclo frigorífico por compresión. Fluidos empleados. Coeficiente de efecto frigorífico. Potencias y caudales. Bombas de calor. Ciclos de absorción. Análisis de los ciclos frigoríficos.

UNIDAD 8: Transmisión de calor

Conducción, convección y radiación. El estado transitorio. Métodos numéricos. El mecanismo de la convección. Análisis dimensional. Criterios de McAdams y fórmulas modernas. Intercambio de energía radiante: ley de Planck. El factor de vista. Software disponible y aplicaciones. Nociones sobre intercambiadores de calor.

UNIDAD 9: Aire acondicionado y refrigeración

Planillas de cálculo. Equipos: calderas, ventiladores, bombas, radiadores, torres de enfriamiento. Planteo de casos prácticos. Refrigeración industrial. Ejemplos. Sistemas de ventilación. Cámaras frigoríficas.

3. BIBLIOGRAFIA

3.1 BASICA

Podrá emplearse uno cualquiera de los siguientes textos:

K. Wark,	Termodinámica
Moran y Shapiro,	Engineering Thermodynamics
van Wylen y Sonntag,	Termodinámica
Russell y Adebisi,	Termodinámica Clásica
Cengel y Boles,	Termodinámica
W. Faires,	Termodinámica

3.2 ADICIONAL

García,	Termodinámica Técnica y Problemas de Termodinámica
---------	--

Schaum,
J. Welty,
H. Holman,

Engineering Thermodynamics,
Transferencia de Calor Aplicada a la Ingeniería
Heat Transfer, (con disquete)

4. METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA

La materia tiene una importante carga teórica que se imparte con el método de la clase magistral y que insume el 30% del tiempo disponible.

Otro 40% del tiempo está dedicado a las prácticas. Los experimentos clásicos se realizan en prácticas de laboratorio, en tanto que entre la bibliografía y los contenidos de la web se dispone de unos 6000 problemas resueltos, que se presentan en tres niveles:

- a) Ejercicios a resolver usando calculadora.
- b) Estudio de casos a resolver por computadora con aplicación del método "what if".
- c) Modelización y simulación de sistemas con los programas.

El 30% restante del tiempo se emplea en discusión de casos, búsquedas de temas específicos en Internet, visitas y exámenes.

El bagaje informático que requiere la materia se dicta en clases especiales.

5. CRITERIOS DE EVALUACION

Por tratarse de una materia vinculada al conocimiento previo de Mecánica y Calor, en primera instancia se realizará la evaluación diagnóstica.

Durante el curso la evaluación se desarrollará en tres instancias:

- a) Una evaluación continua ponderando la participación en el aula y discusión de los trabajos prácticos,
- b) Una evaluación por objetivos en los dos parciales.
- c) Una evaluación por contenidos en el final.

Se realizarán dos exámenes parciales de acuerdo a las normas establecidas por la Universidad, con recuperación de uno de ellos.

Además, los alumnos deberán dar cumplimiento a los trabajos prácticos desarrollados durante el curso, cuya aprobación se realizará presentando la carpeta correspondiente y atendiendo un coloquio de diez minutos en el que se harán preguntas sobre cómo han sido resueltos los ejercicios allí incluidos.

1. OBJETIVOS:

- Entre los principales a cumplir se tratará de fomentar la capacidad de observación y entendimiento de casos teóricos y reales mediante el análisis en equipo no solo de la resolución correspondiente a trabajos prácticos sino incluyendo proyectos concretos elaborados y desarrollados en profundidad.
- Esta metodología de trabajo responde en especial al entorno de trabajo que encontrarán los futuros profesionales en su etapa de junior.

2. PROGRAMA:

UNIDAD 1.- PROPIEDADES FISICAS DE LOS FLUIDOS

Medio continuo y partícula fluida. Sistemas de unidades, conversiones. Nociones de presión. Peso específico absoluto y relativo. Masa específica. Volumen específico. Elasticidad volumétrica. Solubilidad de gases en líquidos - Presión de vapor. Cavitación. Viscosidad absoluta y cinemática. Energía superficial.

UNIDAD 2.- CINEMATICA

Formas de escurrimiento. Clasificación de los movimientos. Métodos de descripción: Lagrange y Euler. Aceleración. Aceleración local, convectiva y total. Gasto, gasto de masa, caudal, caudal de masa y velocidad media. Movimientos relativos y absolutos.

UNIDAD 3.- ECUACIONES FUNDAMENTALES DE LA HIDRODINAMICA

Ecuaciones de estado. Ecuación de continuidad. Ecuación de NAVIER-STOKES, de EULER y de CLAIREAUT. Teorema de BERNOULLI. Reglas de BRESSE. Coeficiente de CORIOLIS. Ecuación del momentum de una corriente. Coeficiente b de BOUSSINESQ. Teorema de KUTHA-JOUKOWSKY.

UNIDAD 4.- SEMEJANZA Y SIMILITUD

Análisis dimensional. Números " π " de Buckingham. Semejanza geométrica, cinemática y dinámica. Escalas. Números de Euler, Froude, Reynolds, Weber, Cauchy y Mach. Similitud hidráulica.

UNIDAD 5.- HIDROESTATICA

Teorema de Cauchy. Ecuación de Claireaut. Presiones relativas y absolutas. Manómetro diferencial simple y compuesto. Empuje sobre placas planas. Empuje sobre superficies curvas. Cuerpos sumergidos. Cuerpos flotantes. Equilibrio relativo. Fuerzas de D'Alembert.

UNIDAD 6.- ACCION DINAMICA DE LAS CORRIENTES

Chorro normal sobre una placa plana fija. Chorro Oblicuo. Placa curva fija. Placa curva móvil. Serie de placas curvas móviles. Cono reductor. Conjuntos de conductos curvos.

UNIDAD 7.- APLICACIONES DEL TEOREMA DE BERNOULLI

Venturi, orificios y toberas, tubo de Pitot. Línea de energía total, línea piezométrica. Cesión y aporte de energía.

UNIDAD 8.- ESCURRIMIENTOS A PRESION

Experiencias de Reynolds. Escorrimento laminar en conductos cilíndricos de sección constante.

Movimiento turbulento. Fórmula de Darcy-Weisbach. Capa límite. Diagrama universal de fricción. Pérdidas de energía locales. Determinación del diámetro más económico.

Golpe de ariete. Estudio de Allievi. Celeridad. Fórmula de Michaud. Diagramas envolventes de presiones.

Escorrimento fluido con importantes cambios de volumen (Dinámica de los gases). Propagación de ondas elásticas. Velocidad del sonido. Número de Mach. Movimiento permanente. Escorrimento con resistencia. Nociones sobre escurrimientos supersónicos.

UNIDAD 9.- ESCURRIMIENTOS A SUPERFICIE LIBRE

Expresión de Chezy. Radio medio hidráulico. Cálculo de canales. Tablas de Woodward y Posey. Energía específica. Resalto y remanso.

UNIDAD 10.- CHORROS O VENAS

Orificios. Fórmula del orificio perfecto. Correcciones del coeficiente de gasto.

Vertederos. Fórmula del gasto del vertedero perfecto.

UNIDAD 11.- TURBOMAQUINAS HIDRAULICAS

Bombas y Turbinas. Clasificación. Operadoras y motrices. De corriente radial, diagonal o axial. Bombas, turbinas y ventiladores. Teoría general. Ecuación fundamental de las turbomáquinas. Número específico y forma del rotor.

3. BIBLIOGRAFIA

Básica:

- Considerando que no se dispone de un texto que en sí mismo sea abarcativo del programa, lo que sumado a los diferentes sistemas de notación utilizados, la cátedra orientará y suministrará los elementos fundamentales requeridos y aclarará el alcance de los numerosos libros que se indicarán como bibliografía sin requerir el empleo de alguno en particular.

Optativa y de consulta:

- FLUIDOTECNIA Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS. Guía para los Trabajos Prácticos.- Ing. Aldo R. Dameri. Editorial de Belgrano. 2001.
- MECÁNICA DE LOS FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS. Mataix Claudio. Harper Row Publishers inc., 1970. (Disponible en Biblioteca).
- MECÁNICA DE LOS FLUIDOS. Streeter Victor. Mc. Graw Hill, 1968. (Disponible en Biblioteca).

4. METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA

- Se utilizará la clase expositiva fundamentalmente para los conceptos teóricos.
- El protagonismo de los alumnos con trabajos de comisiones, ensayos en el laboratorio, visitas, entrevistas a especialistas, complemento con técnicas grupales, define la dinámica de la enseñanza.

5. CRITERIOS DE EVALUACION

- Se hará una evaluación diagnóstica que no solo permitirá detectar las características del grupo sino que hará factible el poder recomendar en cada caso particular el tema o temas que deben ser refrescados o complementados con la debida apoyatura de la cátedra.
- Durante el curso se realizará una evaluación parcial obligatoria y otra optativa.
- La primera tendrá como objetivo la determinación de los nuevos conceptos adquiridos para, de ser necesario, rever o resolver las falencias.
- La segunda será un medidor integral de los conocimientos adquiridos, asegurando lo aprehendido y evitando tensiones para cumplir con los objetivos del examen final de la materia.