UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Nombre de la Asignatura: FLUÍDOS Y CALOR					
Clave: 9934	**Créditos:** 8	**Horas totales:** 80	**Horas Teoría:** 3	**Horas Práctica:** 2	**Horas Semana:** 5
Modalidad: Presencial			**Eje de Formación:** Básico		
Elaborado por: DR. CARLOS FIGUEROA NAVARRO					
Antecedente: Ninguno			**Consecuente:** Circuitos Hidráulicos y Neumáticos, Método de Elementos Finitos		
Carácter: Obligatoria			**Departamento de Servicio:** Física		

Propósito:

La asignatura pertenece al eje básico, se imparte en el tercer semestre y es de carácter obligatoria. El principal propósito es proporcionar a los estudiantes los aspectos fundamentales y básicos de la física relacionada al movimiento de líquidos, presión de gases, concepto de calor como energía en tránsito y escalas de temperatura, así como el concepto de máquinas térmicas a través de las leyes de la termodinámica, lo anterior se sintetiza en dos aspectos: describir en forma elemental la estática y dinámica de fluidos simples, e identificar y comprender las leyes de la termodinámica y las ecuaciones de transferencia de calor.

I. Contextualización

Introducción:

El estudio de la física relacionada a fluidos y calor, corresponde a dotar de bases firmes al ingeniero mecatronico, para ayudar a lograr excelencia científica y técnica, además son campos de conocimiento de fuerte impacto en la formación profesional. El desempeño en el área de circuitos hidráulicos y neumáticos, es considerable, igual la necesidad de poseer claridad en temas de sistemas dinámicos y control analógico, hechos que dependen de tener un correcto correlato cognoscitivo de la presión, temperatura, gas ideal, calor especifico, escalas de temperatura, y las leyes de la termodinámica.

En su parte experimental se espera que el estudiante: 1) describa los fenómenos básicos de medios continuos; 2) desarrolle habilidades en la medición experimental de propiedades mecánicas y térmicas de fluidos y sólidos (presión, densidad, temperatura, gasto, coeficientes de dilatación térmica, capacidades y calores específicos, calores latentes, entre otras); 3) se capacite en el manejo de la instrumentación básica necesaria para el estudio de propiedades térmicas y mecánicas (manómetros, barómetros, termómetros, higrómetros, calorímetros, picnómetros, entre otros); 4) utilice procedimientos sistemáticos en el trabajo experimental y aplique adecuadamente el tratamiento estadístico de errores (errores sistemáticos, errores al azar, propagación de errores, incertidumbres en las mediciones, cifras significativas, entre otros).

Será de mucho valor las habilidades que el estudiante posea en cuanto al manejo de software de graficación y ajuste de curvas, así como también en el manejo de lenguajes de programación que le permita obtener la

solución numérica de ecuaciones.

Las unidades didácticas son:

En la Unidad didáctica I se inicia con un estudio de estática de fluidos ejemplos importantes son la prensa hidráulica, y el estudio del principio de Arquímedes

En la Unidad didáctica II se abordan el estudio de la dinámica de Fluidos. La ecuación principal en esta unidad es la ecuación de Bernoulli.

En la Unidad didáctica III se introduce el concepto de temperatura, así como la escala absoluta y otras de uso común como Celsius y Fahrenheit. Se introduce el concepto de calor y la ley cero de la termodinámica.

En la Unidad didáctica IV se estudia a primera ley de la termodinámica. El concepto de energía interna y entalpia.

En la Unidad didáctica V se aborda la entropía y segunda ley de la termodinámica donde el concepto central es la entropía y los procesos reversibles y su aplicación a maquinas térmicas.

Perfil del(los) instructor(es):	Poseer Licenciatura en Física. Preferentemente con grado académico de maestría o especialidad. Con experiencia docente y desarrollo profesional comprobada cuando menos de dos años en el campo de la materia.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes. Define la prioridad para la solución del problema en términos de impacto y urgencia.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- **Competencia Digital.** Aplica herramientas digitales para el pensamiento reflexivo, la creatividad y la innovación.

Competencias específicas:

- CAPACIDAD PARA MODELAR SISTEMAS FÍSICOS Y CREAR PROTOTIPOS QUE LO CONCEPTUALICEN
  - Distinguir los tipos de fluidos y su comportamiento dinámico, para con ello, poder aplicar los conocimientos en el desarrollo de un sistema mecatrónico con componentes hidráulicos y neumáticos Precisar los fenómenos de transferencia de energía en un sistema. Determinar las propiedades termodinámicas óptimas de materiales empleados en el diseño.
- CAPACIDAD PARA ANALIZAR LA VARIACIÓN DE PARÁMETROS EN EQUIPOS Y SISTEMAS MECATRÓNICOS Y EMITIR DIAGNÓSTICOS DE EFICIENCIA DE LOS MISMOS
  - Describir las variables como presión, temperatura, viscosidad, gasto hidráulico, involucradas en un proceso industrial

Objetivo General:

Conocer los principios básicos del comportamiento de los fluidos, de termodinámica y de teoría cinética de gases con los modelos matemáticos propios. De igual manera, aprender a abordar el análisis de fenómenos físicos y la solución de problemas que se reconocen como pauta estándar en el pensamiento científico y tomar habilidad en la solución de problemas de fluidos y termodinámica.

Objetivos Específicos:

1. Conocer el principio de Pascal y de Arquímedes, así como explicar la prensa hidráulica.
2. Aplicar la ecuación de Bernoulli y la viscosidad a problemas tecnológicos de la industria
3. Conocer las diferentes escalas de temperatura y su conversión, así como la ecuación del gas ideal.
4. Identificar el calor como energía en tránsito y aplicar el concepto de trabajo y energía para explicar la primera ley de la termodinámica.
5. Explicar el concepto de entropía y aplicarlo a máquinas frigoríficas.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – ESTÁTICA DE FLUIDOS
Unidad Didáctica II – DINÁMICA DE FLUIDOS
Unidad Didáctica III – TEMPERATURA
Unidad Didáctica IV – PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA
Unidad Didáctica V – ENTROPÍA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Estática de fluidos

En la unidad I, el alumno adquiere conocimientos sobre los aspectos generales el cálculo de la presión y entender la unidad del pascal y atmosfera, de igual forma conocer algunas densidades de la materia, asimismo estudiar la variación de la presión en la atmosfera. Tener claro el principio de Pascal y de Arquímedes para llegar al tema de la prensa hidráulica. Definir presión atmosférica, barométrica y manométrica. Por último, examinar la tensión superficial.

- Presión y densidad.
- Principio de Pascal y de Arquímedes.
- Prensa hidráulica.
- Tensión superficial.

Unidad didáctica II. Dinámica de Fluidos

En la unidad II, el alumno inicia con un modelo simplificado del flujo de fluidos, en el cual se ignoran las fuerzas disipativas , se sigue con la interpretación de líneas de corriente y la ecuación de continuidad. Incluye generar la ecuación de Bernoulli de la de Euler y sus aplicaciones en el medidor de Venturi y el tubo de Pitot. Importante en esta unidad es el concepto de viscosidad, la turbulencia y la definición de un poise como unidad de la viscosidad explicada con la ley de Poiseuille.

- Conceptos generales del flujo de fluidos.
- Ecuación de continuidad.

- Ecuación de Euler y Bernoulli.
- Medidor de Venturi y tubo de Pitot.
- Viscosidad turbulencia y flujo caótico.

Unidad didáctica III. **Temperatura**

En la unidad III, el alumno adquiere los conocimientos sobre la física térmica, primeramente, se hace una introducción a la termodinámica explicando con el equilibrio térmico la ley cero. Importantes temas son las conversiones de diferentes escalas de temperatura como Kelvin, Celsius, Fahrenheit. El estudio de la medición de la temperatura, puntos de temperaturas de ebullición condensación para diferentes sustancias. La expansión térmica y su modelo matemático, la ecuación del gas ideal con la constante de Boltzmann o la constante molar del gas.

- Equilibrio térmico.
- Escalas de temperatura.
- Expansión térmica (dilatación).
- Gas ideal.

Unidad didáctica IV. **Primera ley de la termodinámica**

En la unidad IV, el alumno distingue la definición poco rigorosa de calor de los capítulos anteriores, en contraste con una definición de mayor fondo. Es necesario usar el concepto de trabajo, calor y energía y hacer un análisis más completo con la primera ley de la termodinámica. El calor ahora se define como energía en tránsito o energía que fluye entre un sistema y su ambiente a causa de la diferencia de temperatura. Los mecanismos diferentes para la transferencia de calor, la fórmula de la conducción térmica, calor especifico de las sustancias, y la aplicación de los conceptos anteriores en los gases ideales y el cálculo de su energía interna. Por último, las aplicaciones industriales de la primera ley de la termodinámica y procesos adiabáticos e isotérmicos.

- Calor energía en tránsito.
- Conducción térmica.
- Convección.
- Radiación.
- Primera ley de la termodinámica.
- Trabajo y gas ideal.
- Energía interna de un gas ideal.
- Cálculo de la entalpía.
- Capacidad calorífica de un gas ideal.
- Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica.
- Procesos adiabáticos.
- Procesos isotérmicos.
- Transformaciones termodinámicas (isoterma, esotérica, isobárica, adiabática).
- Capacidad calorífica y calor especifico.

Unidad didáctica V. **Entropía y segunda ley de la termodinámica**

En la unidad V, el alumno estudia el concepto de entropía. En las unidades anteriores se descubre que la ley cero desemboca en el concepto de temperatura, de manera similar de la primera ley de la termodinámica fluye al concepto de energía interna. La segunda ley establece una noción más: la entropía, una magnitud descubierta el siglo XIX y que consiste en una magnitud física, mide el número de microestados compatibles con el macroestado, del sistema termodinámico en equilibrio, también se puede decir que mide el grado de

organización del sistema, o que es la razón de un incremento entre energía interna frente a un incremento de temperatura del sistema.
La palabra entropía significa evolución o transformación. Fue Rudolf Clausius quien le dió nombre y la desarrolló durante la década de 1850; asimismo Ludwig Boltzmann, fue quien encontró en 1877 la manera de expresar matemáticamente este concepto, desde el punto de vista de la probabilidad.

- Procesos en una dirección.
- Definición del cambio de entropía.
- Cambio de entropía en procesos irreversibles.
- Segunda ley de la termodinámica.
- Entropía y el desempeño de las máquinas.
- Máquina de Carnot y diagrama de Clapeyron.
- Ciclo de Carnot.
- Rendimiento de una máquina térmica.
- Maquinas frigoríficas y motor Diesel.
- Perspectiva estadística de la entropía.

Criterios de desempeño:

1. Participación activa en clase.
2. Ser puntuales.
3. Asistencia. Es muy importante. Tomar en cuenta el Reglamento Escolar.
4. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
5. Hacer los exámenes en las fechas programadas.
6. Realizar prácticas de laboratorio programadas.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos:

1. Exposición del maestro con desarrollo de ejercicios y demostraciones importantes.
2. Exposición de alumnos de problemas especiales de fluidos y termodinámica.
3. Facilitar el estudio y entendimiento de lecciones y conceptos con uso de software.

Experiencias de aprendizaje:

1. Asimilar el razonamiento de la física en las actividades de la ingeniería.
2. Exposición de modelos específicos de ejercicios didácticos importantes en la profesión.
3. Resultados didácticos de prácticas en el laboratorio de Física.
4. Lectura previa de los materiales.
5. Investigación de artículos de divulgación científica.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. Software como MAPLE, MATLAB MATHEMATICA.
6. Prototipos didácticos del laboratorio de física.

Bibliografía	*Básica/ Complementaria*
Douglas C. Giancoli. (2000). Physics for scientists and engineers with modern physics. Vol. II. 3ª edition. Edit. Prentice Hill.	***Básica***
Francis W. Sears, Mark W. Zemansky, Hugh D. Young y Roger a. Freedman. (1998). Física Universitaria. 9na edición en español. Edit. Addisson-Wesley Iberoamericana.	***Básica***
Francis W. Sears, Mark W. Zemansky y Hugh D. Young. (1996). Física Universitaria. 6ta edición en español. Edit. Addisson-Wesley Iberoamericana.	***Básica***
Raymond Serway y Robert J. Beichner. (2000). Física para ciencias e ingeniería. Tomo I. 5ta edición. Edit. McGraw-Hill.	***Básica***
Robert Resnick, David Halliday and Kenneth S. Krane. (2002. Física Vol. 1, 4ta edición. Edit. CECSA.	***Complementaria***
Mark W. Zemansky and Richard H. Dittman. S . (1985). Calor y Termodinámica. 6ta edición. Edit. McGraw-Hill .	***Complementaria***

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H, A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades I y II	Examen escrito	20 %
2	H, A	Exposiciones de ejemplos clásicos de fluidos y termodinámica.	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo y análisis de ejemplos, exposición, organización de ideas	Presentación de ejemplos clásicos de fluidos y termodinámica	10 %
3	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades III y IV	Examen escrito	20 %
4	H, A	Prácticas de laboratorio	Se evaluarán los conocimiento, habilidades y actitudes en la realización de prácticas de laboratorio	Reporte de práctica de laboratorio	20 %
5	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad V	Examen escrito	20 %

6	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	10 %
Total					**100 %**

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes