

<b>MATERIA:</b> FISICA	
<b>ASIGNATURA:</b> MECANICA Y TERMODINAMICA	
<b>GRUPO:</b> ESPECIFICA	<b>CREDITOS/</b> TOTALES: 6
<b>CARACTER:</b> OBLIGATORIO	TEORICOS: 5
<b>CURSO:</b> 1º CG-ES	PRACTICOS: 1
<b>CONTENIDO:</b> Mecánica de fluidos. Transmisión de calor. Sistemas hidráulicos y acuáticos. Procesos termodinámicos. Máquinas y motores.	

## 1. OBJETIVOS

- Adquirir los conocimientos teóricos básicos de termodinámica, transmisión del calor y mecánica de fluidos, que servirán de fundamento a subsiguientes asignaturas profesionales relacionadas con el Servicio de Energía y Propulsión en las unidades de la Armada.

## 2. TEMARIO

### 2.1. Termodinámica

**TEMA I:** SISTEMAS TERMODINAMICOS. Introducción. Sistema termodinámico. Transformaciones o procesos. Transformaciones termodinámicas más importantes. Presión. Temperatura. Densidad, peso específico y volumen específico. Energía. Energía almacenada, energía interna. Energía de trabajo. Trabajo externo desarrollado por un cuerpo al efectuarse en él una transformación. Trabajo externo desarrollado por cada Kp de un cuerpo que recorre un ciclo.

**TEMA II:** PRIMER PRINCIPIO. Primer Principio de la Termodinámica. Ecuación fundamental de la Termodinámica. Calor. Calor específico. Ecuaciones de la energía para sistemas abiertos con movimiento permanente. Entalpía. Aplicaciones de la ecuación de la energía: generador de vapor. Turbina de vapor. Tobera. Laminado o estrangulación. Ecuación de Bernouilli.

**TEMA III:** GASES PERFECTOS. Introducción. Estado crítico de los gases. Ley de Boyle-Mariotte. Leyes de Charles, Gay-Lussac. Ley de Joule. Ecuación de estado de los gases perfectos. Gases reales. Calores específicos a presión y volumen constante. Fórmula de Mayer. Entalpía de un gas. Transformaciones de los gases perfectos. Transformación a presión constante. Transformación isotérmica. Trabajo externo desarrollado por un gas al realizar una transformación isotérmica. Transformaciones adiabáticas. Trabajo externo de una transformación adiabática. Transformaciones politrópicas.

**TEMA IV:** APLICACIONES A LAS MAQUINAS TERMICAS. Idea general de una máquina térmica. Ciclo de Carnot. Presión media efectiva de un ciclo termodinámico.

**TEMA V:** SEGUNDO PRINCIPIO. Segundo Principio de la Termodinámica.

Rendimiento de una máquina reversible. Escala Kelvin de temperaturas. Cero absoluto. Desigualdad de Clausius. Entropía. Cálculo de variaciones de entropía.

**TEMA VI: CICLOS DE LOS GASES.** Introducción. Motores de explosión. Ciclo de Otto. Motores de compresión. Ciclo Diesel. Ciclo mixto o de Sabathé. Turbina de Gas. Ciclo de Brayton.

**TEMA VII: VAPOR DE AGUA.** Introducción. Ecuación de Van der Waals. Las cuatro regiones del plano P-V. Concepto de saturación. Representación gráfica. Análisis calorimétricos de la transformación del agua en vapor. La entalpía del vapor saturado. El vapor húmedo. El vapor recalentado. El líquido comprimido. Tablas de vapor. El diagrama P-V para vapor de agua. El diagrama T-S del vapor de agua. El diagrama i-S. El gráfico de Mollier.

**TEMA VIII: CICLOS DEL VAPOR DE AGUA.** Máquinas y turbinas de vapor. Ciclo de Rankine. Ciclo de Rankine con recalentamiento. Ciclo de Rankine con recalentamiento intermedio. Ciclo regenerativo de Rankine con y sin recalentamiento intermedio.

**TEMA IX: CICLOS DE REFRIGERACION.** Introducción. Esquema de la instalación frigorífica de compresión. Ciclos frigoríficos. Desviación del ciclo de Carnot. Vapores refrigerantes.

## **2.2. Transmisión del calor**

**TEMA X: FUNDAMENTOS.** Conceptos fundamentales y modalidades básicas de la transmisión del calor. Las leyes fundamentales de la conducción. Conductividad y conductancia térmica. Ley de Fourier. Leyes fundamentales de la convección. El concepto de la capa límite. Ley del enfriamiento de Newton. Las leyes fundamentales de la radiación. Tipos de problemas en la conducción del calor. La pared de capas múltiples. Resistencia y conductancia térmicas. El cilindro de capas múltiples.

**TEMA XI: APLICACIONES.** Caso de superficies bañadas por fluidos a temperaturas conocidas. Pared plana bañada por fluidos de distinta temperatura. Superficies cilíndricas bañadas por fluidos a temperaturas fijas. El coeficiente total de transmisión del calor. Coeficiente total de transmisión en paredes planas y en superficies cilíndricas. Intercambiadores de calor. Transmisión entre fluidos en movimiento. Flujo paralelo y contraflujo. Transmisión de calor con flujo paralelo o contraflujo.

## **2.3. Mecánica de fluidos**

**TEMA XII: FUNDAMENTOS.** Principios. Características físicas del estado fluido. Densidad, peso específico, volumen específico y gravedad específica. Compresibilidad. Elasticidad. Viscosidad y mecanismo de transporte de la cantidad de movimiento. Hidrostática. Relaciones entre presión, densidad y altura. Presión absoluta y presión manométrica. Manómetros. Fundamentos del flujo de los fluidos. Definiciones. Ecuaciones de la continuidad. Ecuación de Euler. Ecuación de Bernouilli. Ecuación de la energía. Ecuación de la cantidad

de movimiento.

**TEMA XIII: FLUIDO IDEAL.** Flujo de un fluido ideal incompresible. Aplicación de las ecuaciones de control. Pérdida de carga en el flujo laminar. Pérdida de carga en una tubería. Coeficiente de fricción. Diagrama de Moody. Manejo.

**TEMA XIV: CIRCULACION EN TUBERIAS.** Ejemplo de pérdida de carga en unas tuberías sencillas. Pérdida de carga en tuberías no horizontales. Pérdidas menores.

**TEMA XV: FLUJO COMPRESIBLE.** Movimiento de fluidos compresibles en tuberías. La velocidad del sonido. Relaciones entre la velocidad del fluido y la forma del tubo. Toberas y difusores. Aplicaciones de las toberas y difusores. Turbinas. Turborreacción. Bombas centrífugas. Bombas de chorro. Conclusiones. Cavitación.

### **3. METODOLOGIA GENERAL**

- Exposición teórica del profesor de los conceptos fundamentales acompañada de resolución de ejercicios prácticos.
- Realización por parte del alumno de ejercicios prácticos sobre el tema desarrollado.

### **4. RECURSOS O MATERIALES DIDACTICOS**

- Medios gráficos y audiovisuales.

### **5. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION**

- Predominio del desarrollo de la materia a través de ejercicios.
- Pruebas teórico-prácticas escritas de carácter subjetivo.

### **6. TEXTOS BASICOS**

- Publicación nº 370: Física.  
Escuela Naval Militar.

### **7. TEXTOS Y BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

- SEARS, Weston: Termodinámica.  
Ed. Reverte. 1959.
- Publicación nº 278: Propulsión Naval.  
Escuela Naval Militar.
- Apuntes de producción de frío.  
Escuela Naval Militar.

- CHAPMAN, Alan J.: Transmisión del calor.
- GILES: Mecánica de fluidos e hidráulica.  
Ed. Mc.Graw-Hill. 1969.

### HOJA DE EVALUACION