



## **SÍLABO**

### **CURSO: LABORATORIO DE INGENIERIA MECANICA**

#### **I. INFORMACIÓN GENERAL**

<b>CODIGO</b>	: MN 465-Laboratorio de Ingeniería Mecánica
<b>CICLO</b>	: 8
<b>CREDITOS</b>	: 1
<b>HORAS POR SEMANA</b>	: 3 (Laboratorios)
<b>PRERREQUISITOS</b>	: Mecánica de Fluidos. Termodinámica General.
<b>CONDICION</b>	: Obligatorio
<b>ÁREA ACADÉMICA</b>	: Ciencias de ingeniería.
<b>PROFESOR</b>	: Arturo Maldonado E-MAIL amaldonado@pucp.edu.pe

#### **II. SUMILLA DEL CURSO**

El curso prepara al estudiante para que, utilizando equipos e instrumentos patrón pueda calibrar instrumentos de medición tanto de presión, temperatura como de flujo. Además, utilizando instrumentos de medición adecuados, pueda evaluar las pérdidas de energía en flujos internos y determinar los rendimientos involucrados en la operación de máquinas térmicas, aparatos térmicos e intercambiador de calor. Asimismo, elaborará informes técnicos, explicando las partes de los equipos utilizados en los ensayos así como su funcionamiento y sustentando los resultados obtenidos.

#### **III. COMPETENCIAS**

El estudiante:

1. Organiza con sus compañeros la realización de los ensayos, de laboratorio, toma datos y determina las propiedades de las sustancias de trabajo.
2. Comprende y explica los principios de funcionamiento de los instrumentos de medición e identifica sus características principales.
3. Calibra los diferentes instrumentos de medición de presión, temperatura y flujo, determina los errores de medición y construye las curvas de calibración.
4. Evalúa las pérdidas de energía del flujo a través de sistemas de tuberías e interpreta los resultados.
5. Determina las características de operación de las máquinas térmicas, los aparatos térmicos e intercambiadores de calor, cuantifica los rendimientos, e interpreta y discute los resultados obtenidos así como las conclusiones.



**IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE**

**1. MEDICION DE PROPIEDADES / 3 HORAS**

Principios de funcionamiento de los instrumentos de medición / Errores de medición / Calibración de manómetros / Calibración de termómetros. / Medición de presiones estática, dinámica y total / Mediciones de potencia mecánica, potencia al eje, potencia indicada y potencia eléctrica.

**2. MEDICION DE FLUJO / 3 HORAS**

Medición de flujo en conductos cerrados / Medición de flujo en canales abiertos / Coeficiente de descarga de medidores de flujo tipo placa orificio y tubo de Venturi / Coeficiente de descarga del medidor de flujo tipo vertedero / Coeficientes de velocidad y de contracción del medidor de flujo tipo tanque con orificio. Medición del flujo de aire a través de un ducto de sección constante mediante un PITOT y un manómetro diferencial.

**3. FLUJO INTERNO I Y FLUJO INTERNO II / 3 HORAS**

Pérdidas de carga por fricción en tuberías de sección constante y pérdidas por cambio de dirección en codos de radio corto y radio largo en flujos de agua a través de un banco de tuberías / Pérdida de carga por fricción en flujos de aire a través de conductos de sección constante.

**4. COMPRESOR ALTERNATIVO DE DO ETAPAS / 3 HORAS**

Comparación de las características de operación del compresor alternativo de dos etapas trabajando con inter-enfriador y post-enfriador a diferentes presiones intermedias.

**5. EQUIPO EXPERIMENTAL RAM JET / 3 HORAS**

Estudio de la variación de las presiones estática y de estancamiento a lo largo del eje del motor de propulsión tipo RAM JET subsónico. / Evaluación del efecto de la velocidad del flujo sobre el consumo de combustible, el empuje y el arrastre.

**6. GENERADOR DE VAPOR / 3 HORAS**

Balance térmico de la caldera horizontal PIROTUBULAR de 30 BHP / Evaluación de la potencia de caldera y determinación de la eficiencia de la caldera.



**7. REFRIGERACION POR COMPRESION DE VAPOR / 3 HORAS**

Estudio del efecto de variar las condiciones de operación con tubo capilar y válvula de expansión termostática del refrigerador por compresión de vapor sobre la capacidad de refrigeración y el coeficiente de performance.

**8. INTERCAMBIADOR DE CALOR / 3 HORAS**

Comparación de los coeficientes de transferencia de calor pelicular y global del intercambiador de calor de tubos concéntricos operando con aire-agua en flujos paralelos y en contra flujos.

**V. LABORATORIOS Y ESPERIENCIAS PRÁCTICAS**

Laboratorio 1: Medición de propiedades.

Laboratorio 2: Medición de flujos.

Laboratorio 3: Flujo interno I y flujo interno II.

Laboratorio 4: Compresor alternativo de dos etapas.

Laboratorio 5: Equipo experimental RAM JET.

Laboratorio 6: Generador de vapor.

Laboratorio 7: Refrigeración por compresión de vapor.

Laboratorio 8: Intercambiador de calor.

**VI. METODOLOGÍA**

El curso se desarrolla en 8 sesiones de laboratorio. Para el desarrollo de las sesiones de laboratorio se imparte una teoría básica de cada ensayo y se complementa con una visita al laboratorio previo a los ensayos. El informe de los resultados obtenidos en los ensayos, se presentan en la siguiente sesión de laboratorio y son sustentados por los alumnos.

**VII. FÓRMULA DE EVALUACIÓN**

Sistema de Evaluación "D". Calculo del Promedio Final:  $PF = (PL1+PL2+PL3+PL4+PL5+PL6+PL7+PL8+SE1+SE2)/10$  PL1: Practica Laboratorio 1; PL2: Practica Laboratorio 2; PL3: Practica Laboratorio 3; PL4: Practica Laboratorio 4; PL5: Practica Laboratorio 5; PL6: Practica Laboratorio 6; PL7: Practica Laboratorio 7; PL8: Practica Laboratorio 8; SE1: Sustentación Escrita 1; SE2: Sustentación Escrita 2.

**VIII. BIBLIOGRAFÍA**

1. WHITE, Frank. Mecánica de fluidos. 3 Ed. McGraw Hill, 2009.
2. MORAN SHAPIRO. Fundamentos de la Ingeniería Termodinámica. 5 Ed John Wiley and Sons, Inc, 2006.