



UNIVERSIDAD FERMÍN TORO
VICE RECTORADO ACADÉMICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE MANTENIMIENTO MECÁNICO

PROGRAMA INSTRUCCIONAL

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA							
Nombre de la asignatura:		Código	Semestre	U.C.	Pre- Requisito		
TERMODINÁMICA II		TER-533	V	3	TER-432		
Tipo de Asignatura:	OBLIGATORIA	DENSIDAD HORARIA					
		Presencial			Semi presencial		THS/SEM
		H.T.	H.P/H.L	H.A	H.V	H.P	
Escuela:	MANTENIMIENTO MECÁNICO	2	0	2	38	26	4/64
DATOS BÁSICOS DEPARTAMENTO/S RESPONSABLE/S				ELABORADO POR:			
DEPARTAMENTO/S:		TERMOSISTEMAS			Ing. Francisco J Vargas		
DATOS BÁSICOS DE LA AUTORIZACIÓN							
FECHA DE VIGENCIA		REVISADO POR DECANATO		AUTORIZADO POR VICE RECTORADO ACADÉMICO			
SEPTIEMBRE, 2015		(FIRMA Y SELLO)		(FIRMA Y SELLO)			

FUNDAMENTACIÓN

El estudio de los ciclos termodinámicos ideales y sus adaptaciones reales son importantes de revisar ya que estos ciclos permiten al análisis de los procesos energéticos comunes en las industrias.

Su incorporación al programa de estudio de Ingeniería en Mantenimiento Mecánico está plenamente justificada, ya que las herramientas de cálculo y análisis que se desarrollen serán muy útiles en la atención de los alumnos propios del mantenimiento.

El programa incluye conceptos, definiciones básicas y descripciones de los ciclos teóricos de potencia, mezcla de gases y psicometría, se estudia el fenómeno de la combustión y la termodinámica de los gases.

Como estrategia para desarrollar el proceso de enseñanza–aprendizaje, se propone una revisión profunda de la Bibliografía, el desarrollo de conceptos a través de las clases y la participación de los estudiantes. Se sugiere la utilización de ejemplos reales para ilustrar los conceptos y procesos.

OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Capacitar al estudiante en el área del conocimiento de los ciclos termodinámicos especialmente en los ciclos de potencia usados en los procesos reales.

UNIDAD I		OBJETIVO TERMINAL	
COMBUSTIÓN Y TERMODINÁMICA		RECONOCER LA TERMODINÁMICA QUÍMICA APLICADA A LOS PROCESOS DE COMBUSTIÓN	
DURACIÓN			
2 SEMANAS			
EVALUACIÓN			
15 %			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN	
1. Analizar los procesos de combustión. 2. Estudiar la estequiometria de las reacciones químicas. 3. Reconocer las variables en los procesos de combustión real. 4. Aplicar las leyes de la termodinámica a los procesos de combustión. 5. Aplicar las técnicas de evaluación de los procesos de combustión real.	• La estequiometria de las reacciones de combustión. • Los procesos de combustión en presencia de aire. • La entalpía de formación. • Aplicación de la primera ley de la termodinámica a las reacciones de combustión. • Entalpía y energía interna de combustión. • Poder calorífico de una sustancia. • La tercera ley de la termodinámica. • Procesos de combustión reales. • La segunda ley de la termodinámica.	Presencial • Revisión Bibliográfica. • Desarrollo de conceptos en sesiones de clase. • Talleres de aprendizaje. • Realización de problemas seleccionados.	
		Semi-Presencial • Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. • Interacción en el aula virtual • Exposiciones modalidad video. • Materiales didácticos multimedia	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
Presencial		Semi-Presencial	
• Evaluaciones para verificar la asimilación de conocimientos. • Talleres evaluados.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD II		OBJETIVO TERMINAL	
CICLOS DE POTENCIA DE AIRE CICLO BRAYTON, OTTO, DIESEL Y DUAL		RECONOCER LOS FUNDAMENTOS Y APLICACIÓN DE LOS CICLOS DE AIRE PARA LA OBTENCIÓN DE POTENCIA MECÁNICA, A TRAVÉS DE TURBINAS A GAS Y MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA.	
DURACIÓN			
3 SEMANAS			
EVALUACIÓN			
15 %			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN	
1. Estudiar el ciclo Carnotideal. 2. Describir las máquinas de calor de combustión interna. 3. Establecer criterios de rendimiento. 4. Analizar los ciclos de energía de gas. 5. Describir la turbina de gas. 6. Describir los motores de combustión interna. 7. Analizar los ciclos de energía, por combustión interna.	• Ciclo Carnot. • Máquinas de combustión interna. • Cálculos de rendimiento. • Turbina de gas. • Ciclo Brayton de aire estándar. • Ciclo Brayton real. • Mejoras al ciclo Brayton. • Motores de combustión interna. • Principios de funcionamiento. • Ciclos de 2 ó 4 tiempos. • Ciclo Otto estándar y ciclo Diesel. • Ciclo reales Otto y Diesel. • Ciclo Dual.	Presencial • Revisión Bibliográfica. • Desarrollo de conceptos en sesiones de clase. • Talleres de aprendizaje. • Realización de problemas seleccionados.	
		Semi-Presencial • Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. • Interacción en el aula virtual • Exposiciones modalidad video. • Materiales didácticos multimedia	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
Presencial		Semi-Presencial	
• Evaluaciones para verificar la asimilación de conocimientos. • Talleres evaluados.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD III		OBJETIVO TERMINAL	
GENERADORES DE VAPOR		RECONOCER LOS FUNDAMENTOS TÉRMICOS DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS DESTINADOS A LA PRODUCCIÓN DE VAPOR DE AGUA O DE CUALQUIER OTRA CLASE DE VAPOR A PARTIR DE SU FASE LÍQUIDA.	
DURACIÓN			
2 SEMANAS			
EVALUACIÓN			
15 %			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN	
1. Estudiar los elementos que conforman una caldera. 2. Diferenciar las particulares entre recalentadores y economizadores. 3. Determinar los flujos de calor involucrados en el intercambio energético. 4. Determinar los rendimientos instantáneos y nominales. 5. Establecer los balances másicos de los elementos involucrados.	• Clasificación de calderas. • Criterios para su clasificación. • Rendimientos de Calderas • Balance de masas y energías. • Recuperación en tápica de los humos.	Presencial • Revisión Bibliográfica. • Desarrollo de conceptos en sesiones de clase. • Talleres de aprendizaje. • Realización de problemas seleccionados.	
		Semi-Presencial • Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. • Interacción en el aula virtual • Exposiciones modalidad video. • Materiales didácticos multimedia	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
Presencial		Semi-Presencial	
• Evaluaciones para verificar la asimilación de conocimientos. • Talleres evaluados.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD IV		OBJETIVO TERMINAL	
CICLOS DE POTENCIA DE VAPOR		RECONOCER LOS FUNDAMENTOS Y APLICACIÓN DEL CICLO RANKING DE VAPOR PARA LA OBTENCIÓN DE POTENCIA MECÁNICA.	
DURACIÓN			
3 SEMANAS			
EVALUACIÓN			
15 %			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN	
1. Estudiar la Termodinámica de los ciclos de las máquinas de calor. 2. Describir los modelos termodinámicos de los ciclos de máquinas ideales. 3. Identificar los criterios de rendimiento para máquinas de calor. 4. Analizar los ciclos de energía de vapor. 5. Analizar termodinámicamente el ciclo Rankine. 6. Reconocer las modificaciones al ciclo Rankine básico.	• Máquinas de calor. • Ciclos de máquinas ideales. • Máquinas de combustión externa. • Eficiencia térmica y Razón de eficiencia. • Ciclo Rankine básico. • Ciclo Rankine con recalentamiento • Ciclo Rankine con regeneración. • Ciclos mixtos.	Presencial • Revisión Bibliográfica. • Desarrollo de conceptos en sesiones de clase. • Talleres de aprendizaje. • Realización de problemas seleccionados.	
		Semi-Presencial • Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. • Interacción en el aula virtual • Exposiciones modalidad video. • Materiales didácticos multimedia	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
Presencial		Semi Presencial	
• Evaluaciones para verificar la asimilación de conocimientos. • Talleres evaluados.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD V		OBJETIVO TERMINAL	
MEZCLA DE GASES –PSICOMETRÍA Y DINÁMICA DE GASES		RECONOCER LAS MEZCLAS DE GASES, LAS PROPIEDADES TERMODINÁMICAS DE LOS FLUJOS COMPENSIBLES. Y SU APLICACIÓN EN LOS CICLOS DE REFRIGERACIÓN.	
DURACIÓN			
3 SEMANAS			
EVALUACIÓN			
20 %			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN	
1. Reconocer las Leyes que rigen el comportamiento de los gases. 2. Comparar los gases reales y los ideales. 3. Analizar la composición y propiedades de los gases reales y sus mezclas. 4. Revisar las relaciones P.V.T. de las mezclas de gases. 5. Reconocer las mezclas de aire y vapor de agua. 6. Analizar las propiedades de las mezclas de aire y va por de agua. 7. Comparar los procesos ideales y reales de la compresión de gases. 8. Determinar los rendimientos, trabajos y potencias, de compresores.	Relaciones Presión, temperatura volumen, aplicadas a los gases y sus mezclas. • Leyes de la termodinámica aplicadas a las mezclas de los gases. •Parámetros de humedad para una mezcla. • Psicometría. Temperaturas de bulbo húmedo y bulbo seco. •Compresores. •Trabajos ideales de compresión, modelos de gases ideales. •Compresores a diabáticos y no adiabáticos.	Presencial • Revisión Bibliográfica. • Desarrollo de conceptos en sesiones de clase. • Talleres de aprendizaje. • Realización de problemas seleccionados.	
		Semi Presencial • Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. • Interacción en el aula virtual • Exposiciones modalidad video. • Materiales didácticos multimedia	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
Presencial		Semi-Presencial	
• Evaluaciones para verificar la asimilación de conocimientos. • Talleres evaluados.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

UNIDAD VI		OBJETIVO TERMINAL	
CICLOS DE REFRIGERACIÓN		RECONOCER LOS FUNDAMENTOS DEL CICLO DE POTENCIA APLICADO A LA REFRIGERACIÓN.	
DURACIÓN			
3 SEMANAS			
EVALUACIÓN			
20 %			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS DE INSTRUCCIÓN	
1. Identificar los principios de la refrigeración. 2. Estudiar la evaluación termodinámica de los ciclos de refrigeración. 3. Analizar el ciclo de refrigeración por compresión de vapor. 4. Analizar el ciclo de refrigeración por absorción. 5. Analizar el ciclo estándar de refrigeración por gas con aire.	• Principios de refrigeración por compresión de vapor. • Ciclos de compresión de vapor. • Principios de la refrigeración por absorción. • Ciclos de refrigeración por absorción. • Ciclos de refrigeración por gas. • Criterios de rendimiento para los ciclos de refrigeración. • Modelos termodinámicos.	Presencial • Revisión Bibliográfica. • Desarrollo de conceptos en sesiones de clase. • Talleres de aprendizaje. • Realización de problemas seleccionados.	
		Semi-Presencial • Ejercicios de Desempeño. Ejemplos de aplicación. • Interacción en el aula virtual • Exposiciones modalidad video. • Materiales didácticos multimedia	
ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:			
Presencial		Semi-Presencial	
• Evaluaciones para verificar la asimilación de conocimientos. • Talleres evaluados.		• Cuestionario en línea • Foros de discusión • Asignación de tareas • Videos, Blogs, Chat, Glosario, Wikis • Proyecto con Defensa • Evaluación Presencial	

BIBLIOGRAFÍA

- Cohen Rogers Saravanamuttos **Teoría de las Turbinas a Gas**. Mercombo Boixaren Editores. Barcelona 1983.
- Faires V. M. **Termodinámica**. Editorial Uteha. Ciudad de México. 1973.
- Farrocco L. **Curso de Termodinámica**. Editorial Melior. Buenos Aires. Argentina. 1976.
- Granetl. **Termodinámica**. Editorial Prentice Hall hispanoamericana. México. 1992.
- Russell L. Adebisi. **Termodinámica Clásica**. Editorial Addison-Wesley, Iberoamericana. Wilmington Delaware. USA ISBN 0-201-65358-3. 1998.
- Sherwin K. **Introducción a la Termodinámica**. Editorial Addison-Wesley, Iberoamericana. Wilmington Delaware. USA. 1995.
- Sonntag R. Van Wylen. **Introducción a la Termodinámica Clásica y Estadística**. Editorial Limusa. México. 1977.
- Van Wylen-Sonntag. **Fundamentos de la Termodinámica**. Editorial Limusa. Ciudad de México. 1978.
- Wark K. **Termodinámica**. Editorial Mc GrawHill Interamericana. México. 1991.
- Martín Llorens & Ángel L Miranda. **Ingeniería Térmica**. Ediciones técnicas Marcombo. España 2009.
- Potter & Somerton. **Schaum: Termodinámica para Ingenieros**. Editorial MCGRAW HILL-INTERAMERICANA. 2009.
- John R. Howell & Richard O. Buckius. **Principios de la Termodinámica para Ingenieros**. Editorial MC GRAWHILL-INTERAMERICANA. 2009.
- Antonio García Maroto. **Mecánica y Termodinámica: Leyes, Fórmulas y Ecuaciones**. GARCIA MAROTO EDITORES, México, 2008