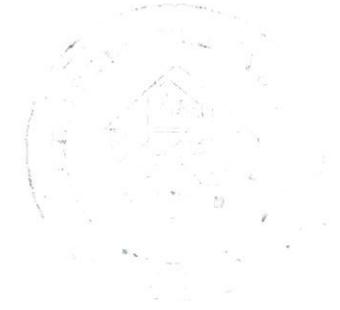




UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Programa de la Asignatura (Sílabo)



1. Datos Generales y Específicos:			
a) Código de la Asignatura:	F21.00.1.2.5.1	b) Nombre de la Asignatura:	TERMODINAMICA II
c) Facultad:	FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	d) Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
e) Nivel:	V	f) Unidad de Organización Curricular:	FORMACIÓN PROFESIONAL
g) Créditos:	4	h) Modalidad:	Presencial
i) Prerrequisitos:	F21.00.1.2.4.1	j) Horas:	160
k) Correquisitos:		l) Docencia:	64 Prácticas: 0 Autónomas: 96
m) Elaborado por:	Dr. JUAN LUIS RODRIGUEZ OLIVERA	n) Período Académico:	2016 - 2017 (1)
o) Docente responsable:	J.L. RODRIGUEZ	p) Horario:	Par. A y B (Lun 9-11/Vie 10-12)(Jue 3-5/Vie3-5)

2. Caracterización de la Asignatura

En la asignatura se alcanzarán las competencias que permitan describir y analizar el comportamiento de los equipos termoenergéticos existentes en la industria a partir de las leyes de la termodinámica que rigen las transformaciones de la energía. La asignatura desarrolla capacidades para evaluar y analizar procesos energéticos en procesos productivos y ciclos termodinámicos, teniendo en cuenta el ahorro de energía y la conservación del medio ambiente.

3. Objetivo de la Carrera

Formar profesionales en lo científico-técnico-humanístico, para el diseño, gestión, implementación, organización, evaluación, sistematización y optimización de los procesos y recursos, con el propósito de dar respuestas integrales y positivas, a las necesidades que se originan en el sector de la producción de bienes y / o de servicios, convirtiéndose en agentes promotores del desarrollo social, económico y del bienestar del país.

4. Relación de la Asignatura con los resultados de aprendizaje de la carrera

	Resultados de Aprendizaje de la Carrera	Contribución ALTA – MEDIA - BAJA	Al finalizar el periodo, el estudiante debe/podrá:
a)	Tener capacidad para elaborar, evaluar proyectos de inversión social, técnica y económica para la toma de decisiones de inversión		
b)	Dirigir equipos de trabajo y formar al personal para ajustarse a los cambios		
c)	Capacidad de desarrollar Planes Estratégicos para crear e innovar nuevas alternativas empresariales		
d)	Capacidad para realizar y dirigir estudios de los procesos organizacionales en lo laboral, económico y técnico	Alta	Aplicar las leyes y procedimientos para la realización de balances de energía en equipos, sistemas y ciclos termodinámicos.
e)	Desarrollar compromiso de calidad, a través de los Sistemas Integrados de Calidad para precautelar la inocuidad de los productos y de los procesos de producción y servicios		
f)	Diseñar los Sistemas de Gestión de la calidad en los procesos de producción de bienes y servicios aplicando las Normas internacionales y nacionales		
g)			
h)			

5. **Contenidos Mínimos (Información de la Carrera)**

Segunda Ley de la Termodinámica. Entropía. Motores de Combustión Interna. Ciclo Rankine. Refrigeración por Compresión de Vapor.

6. **Metodología (Modelo Educativo)**

Se apoya en el constructivismo que busca: desarrollar en el egresado competencias de emprendedor, autónomo, solidario, con capacidad de liderazgo transformador; formado en valores humanos, con visión de futuro.

En la relación dialógica, el profesor será un mediador pedagógico, promotor de aprendizajes significativos y funcionales, y, el estudiante protagonista en el proceso inter-aprendizaje, reflexivo, crítico, creativo, constructor permanente de competencias para resolver con éxitos los problemas que deberá afrontar en el contexto. Los contenidos científico, tecnológico y cultural se los realizará en términos de competencias.

La metodología a aplicarse será activa, participativa, cooperativa, problematizadora, articulando con la práctica productiva del contexto. Se propenderá a buscar un desarrollo humano integral, interpersonal e intrapersonal, guiándose hacia un proyecto de vida y de nación.

La evaluación concordante con una metodología de potencial talentos, factor de crecimiento de los seres humanos en comunidad de vida o de trabajo

Desde la concepción del Modelo Educativo de la universidad, que está en proceso de construcción, la metodología que se trabajará en el proceso de enseñanza aprendizaje de la universidad está basada en el Modelo constructivista (sistémico estructural / sistémico configuracional) sistémico complejo con enfoque humanístico.

7. Perfil del Docente (Información de la Carrera)

NOMBRE: Juan Luis Rodríguez Olivera

TÍTULO DE TERCER NIVEL:

Ingeniero Mecánico. 1983. Especialista en Termoenergética. Especializado en Equipos Termoenergéticos Industriales.

TÍTULOS DE CUARTO NIVEL:

Maestría en Termoenergética Industrial 1997. Doctor Ph.D. en Ciencias Técnicas (Termodinámica) 2004. Profesor Titular UMCC. Julio 2010.

8. Estructura de la Asignatura

	Unidades Temáticas	Contenidos (Cognoscente)	Destrezas/Competencias/Capacidades Profesionales (Praxiológico)	Actitudes/Valores (Axiológico)
1	Conceptos Básicos	1.1 Rememoración de contenidos de la asignatura Termodinámica I.	Rememorar conceptos de termodinámica I Aplicar las principales ecuaciones estudiadas en termo I	Preparación individual Responsabilidad Honestidad Disposición al trabajo individual y colectivo

<p>2</p> <p>Segundo principio de la termodinámica</p>	<p>2.1 Limitaciones del Primer Principio de la Termodinámica.</p> <p>2.2 El Segundo Principio de la Termodinámica.</p> <p>2.3 Enunciados de la Segunda Ley de la Termodinámica.</p> <p>2.4 Procesos Reversible e Irreversibles.</p> <p>2.5 Entropía.</p> <p>2.6 Principio de incremento de entropía.</p> <p>2.7 Procesos reversibles e irreversibles.</p> <p>2.8 Ciclo de Carnot.</p> <p>2.9 Rendimiento del ciclo de Carnot.</p>	<p>Calcular variaciones de entropía en procesos y ciclos con gases ideales.</p>	<p>Preparación individual Responsabilidad Honestidad Disposición al trabajo individual y colectivo</p>
<p>3</p> <p>Ciclos de potencia de gas</p>	<p>3.1 Introducción.</p> <p>3.2 Maquinas de Desplazamiento Positivo.</p> <p>3.2.1 Diagrama Convencional.</p> <p>3.2.2 Diagrama Convencional Sin Espacio Muerto.</p> <p>3.2.3 Diagrama Convencional Con Espacio Muerto.</p> <p>3.2.4 Capacidad y Rendimiento Volumétrico Convencional.</p> <p>3.2.5 Diagrama de Compresión en Múltiples Saltos o Etapas.</p> <p>3.3 Motores de Combustión Interna.</p> <p>3.3.1 Los Ciclos Teóricos.</p> <p>3.3.2 El Ciclo Teórico Otto.</p> <p>3.3.3 El Ciclo Teórico Diesel.</p>	<p>Conocer los principios de funcionamiento de los motores de combustión interna y su evaluación termodinámicas como ciclos de potencia a gas utilizando gas ideal.</p>	<p>Preparación individual Responsabilidad Honestidad Disposición al trabajo individual y colectivo</p>
<p>4</p> <p>Ciclos de potencia de vapor</p>	<p>4.1 Introducción.</p> <p>4.2 Fases de una Sustancia y Diagrama de Fases.</p> <p>4.3 Diagrama de Propiedades.</p> <p>4.4 Tablas de Propiedades.</p> <p>4.5 Ciclo Teórico Simple de Rankine o Ciclo Ideal de Expansión Completa.</p> <p>4.6 El ciclo ideal de recalentamiento.</p> <p>4.7 Ciclo teórico regenerativo.</p> <p>4.8 Ciclo Real.</p> <p>4.9 Ciclos con Cogeneración.</p>	<p>Utilizar las tablas y diagramas de vapor de agua para el cálculo de propiedades termodinámicas. Describir el ciclo Rankine y sus variaciones. Evaluar el ciclo Rankine de potencia.</p>	<p>Preparación individual Responsabilidad Honestidad Disposición al trabajo individual y colectivo</p>

5	Ciclos de Refrigeración	5.1 Introducción. 5.2 Refrigerantes y sus propiedades, ventajas y desventajas. 5.3 Ciclo invertido de Carnot. 5.4 Conclusiones deducidas del ciclo Carnot. 5.5 Definiciones y capacidades nominales de la refrigeración. 5.6 Refrigeración por compresión de vapores. 5.7 Desplazamiento o cilindrada del compresor. 5.8 Principales desviaciones del ciclo real de una sola etapa con respecto al ciclo teórico. 5.9 Calculo del perjuicio económico producido sobre el medio ambiente.	Describir un ciclo de refrigeración por compresión de vapor. Calcular propiedades de refrigerantes y evaluar un ciclo de refrigeración.	Preparación individual Responsabilidad Honestidad Disposición al trabajo individual y colectivo
---	-------------------------	--	---	--

9. Desarrollo de la Asignatura

9. Desarrollo de la Asignatura								
U.1 RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD: Rememorar conceptos de termodinámica I Aplicar las principales ecuaciones estudiadas								
SEM	Fecha	Contenidos	Horas			Actividades de Docencia	Prácticas de Aplicación y Experimentación de Aprendizajes	Actividades de Trabajo Autónomo
			Docencia	Prácticas	Autónomo			
1		Conceptos básicos de termodinámica I	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales.	Rememorar conceptos de termodinámica I. Aplicar las principales ecuaciones estudiadas en termo I	Trabajo independiente orientado por el profesor
Total...			2	2	6	RECURSOS DIDÁCTICOS: Pizarra, proyector, videos.		
U.2 RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD: Calcular variaciones de entropía en procesos y ciclos termodinámicos.								
Sem	Fecha	Contenidos	Horas			Actividades de Docencia	Prácticas de Aplicación y Experimentación de Aprendizajes	Actividades de Trabajo Autónomo
			Docencia	Prácticas	Autónomo			
2		2.1 Limitaciones del Primer Principio de la Termodinámica. 2.2 El Segundo Principio de la Termodinámica. 2.3 Enunciados de la Segunda Ley de la Termodinámica. 2.4 Procesos Reversible e Irreversibles. 2.5 Entropía	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Aplicar los conceptos de segunda ley de la termodinámica.	Estudio independiente, preparación para clase práctica.

3		2.7 Ciclo de Carnot. 2.8 Rendimiento del ciclo de Carnot.	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Analizar el ciclo de carnot y sus particularidades.	Trabajo independiente orientado por el profesor
4		2.9 Variación de entropía en ciclos y procesos	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Resolución de problemas calculando variación de entropía.	Estudio Independiente, preparación para clase práctica.
5		2.10 Ciclos de potencia y refrigeración	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Calcula el rendimiento de maquinas siguiendo el ciclo de carnot.	Trabajo independiente orientado por el profesor

Total... **8** **8** **24** **RECURSOS DIDÁCTICOS:** **Pizarra, proyector, videos.**

U.3

RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD: Conocer los principios de funcionamiento de los motores de combustión interna y su evaluación termodinámicas como ciclos de potencia a gas utilizando gas ideal.

SEM	Fecha	Contenidos	Horas			Actividades de Docencia	Prácticas de Aplicación y Experimentación de Aprendizajes	Actividades de Trabajo Autónomo
			Docencia	Prácticas	Autónomo			
6		3.1 Introducción. 3.2 Maquinas de Desplazamiento Positivo. 3.2.1 Diagrama Convencional. 3.2.2 Diagrama Convencional Sin Espacio Muerto. 3.2.3 Diagrama Convencional Con Espacio Muerto. 3.2.4 Capacidad y Rendimiento Volumétrico Convencional. 3.2.5 Diagrama de Compresión en Múltiples Saltos o Etapas.	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Identificar las maquinas de combustión interna e externa. Diagramas indicadores ciclos de motores de combustión interna.	Trabajo independiente orientado por el profesor

7		3.3 Motores de Combustión Interna. 3.3.1 Los Ciclos Teóricos. 3.3.2 El Ciclo Teórico Otto. 3.3.3 El Ciclo Teórico Diesel.	4	4	12	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Calcular propiedades termodinámicas, calor y trabajo transferido así como rendimiento de ciclo de motores otto y diesel.	Estudio independiente, preparación para clase práctica.
Total...			6	6	18	RECURSOS DIDÁCTICOS: Pizarra, proyector, videos, visitas.		

		U.4	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD: Utilizar las tablas y diagramas de vapor de agua para el cálculo de propiedades termodinámicas. Describir el ciclo Rankine y sus variaciones. Evaluar el ciclo Rankine de potencia.					
SEM	Fecha	Contenidos	Horas			Actividades de Docencia	Prácticas de Aplicación y Experimentación de Aprendizajes	Actividades de Trabajo Autónomo
			Docencia	Prácticas	Autónomo			
9		4.1 Introducción. 4.2 Fases de una Sustancia y Diagrama de Fases. 4.3 Diagrama de Propiedades. 4.4 Tablas de Propiedades.	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Identificar las propiedades de una sustancia pura y sus diagramas. Dominar el uso de tablas y diagramas para el cálculo de propiedades del vapor y del agua.	Estudio independiente, preparación para clase práctica.
10		4.5 Ciclo Teórico Simple de Rankine o Ciclo Ideal de Expansión Completa.	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Identificar el ciclo Rankine, sus particularidades y equipamiento industrial.	Trabajo independiente orientado por el profesor
11		4.6 El ciclo ideal de recalentamiento. 4.7 Ciclo teórico regenerativo. 4.8 Ciclo Real.	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Analizar y calcular las variaciones del ciclo Rankine	Estudio independiente, preparación para clase práctica.
12		4.6 El ciclo ideal de recalentamiento. 4.7 Ciclo teórico regenerativo. 4.8 Ciclo Real. 4.9 Ciclos con Cogeneración.	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Balace de energía y cálculo de eficiencia de ciclos Rankine.	Trabajo independiente orientado por el profesor
Total...			8	8	24	RECURSOS DIDÁCTICOS: Pizarra, proyector, videos, visitas.		

		U.5	RESULTADO DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD: Describir un ciclo de refrigeración por compresión de vapor. Calcular propiedades de					
SEM	Fecha	Contenidos	Horas			Actividades de Docencia	Prácticas de Aplicación y Experimentación de Aprendizajes	Actividades de Trabajo Autónomo
			Docencia	Prácticas	Autónomo			

13	5.1 Introducción. 5.2 Refrigerantes y sus propiedades, ventajas y desventajas.	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Conocer las propiedades de los refrigerantes y su calculo.	Estudio independiente, preparación para clase práctica.
14	5.3 Ciclo invertido de Carnot. 5.4 Conclusiones deducidas del ciclo Carnot. 5.5 Definiciones y capacidades nominales de la refrigeración.	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Calcular ciclos inversos de Carnot.	Trabajo independiente orientado por el profesor
15	5.6 Refrigeración por compresión de vapores. 5.7 Desplazamiento o cilindrada del compresor.	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Conocer las particularidades, procesos y equipos que componen un ciclo de refrigeración por compresión de vapor.	Estudio independiente, preparación para clase práctica.
16	5.8 Principales desviaciones del ciclo real de una sola etapa con respecto al ciclo teórico. 5.9 Calculo del perjuicio económico producido sobre el medio ambiente.	2	2	6	Clase expositiva. Medios audiovisuales. Resolución individual y conjunta de problemas, evaluación del trabajo.	Conocer las desviaciones del ciclo real con respecto al ciclo teórico de refrigeración.	Trabajo independiente orientado por el profesor
Total...		8	8	24	RECURSOS DIDÁCTICOS: Pizarra, proyector, videos, visitas.		

		Técnicas	Prácticas	T. Autónomo
Total	160	64	0	96

11. Criterios Normativos de Evaluación de Asignatura (Diagnóstica, Formativa y Sumativa)				
MODALIDAD	PONDERACIÓN	Instrumentos de Evaluación	Contenido	Cantidad
Actividades varias en clase	30%	f,g	U1,2,3y4	3
Trabajo Autónomo	30%	b,h,i	U1,2,3y4	1
Prácticas de aplicación y experimentación	0%			1
Evaluación Final	40%	g		1

12. Bibliografía Básica y Complementaria

a) Básica

Autor	Año	Código	Nombre del Libro	Capitulo	Unidad
Cengel, Y. y Boles, N	2012	6-214-021	Termodinámica		1,2,3y4
Virgil Faires, Clifford	1993	536.7	Termodinámica		1,2,3y4

b) Complementaria Moran, M. y Shapiro, H. (2006) Fundamentals of Engineering Thermodynamics. EEUU: John Wiley and Sons

c) Web

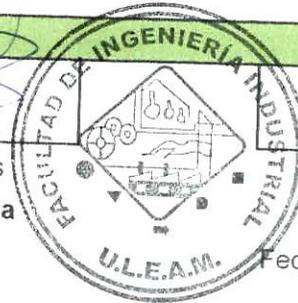
13. Revisión y Aprobación

Juan Luis Rodríguez Olivera
Nombres y Apellidos
Docente

Fecha:

STALIN MENDOZA
Nombres y Apellidos
Comisión Académica

Fecha:



Emilio López
Nombres y Apellidos
Decanato/Coord. de Carrera

Fecha: