

**PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO**
**1. DATOS GENERALES**

<b>Modalidad:</b> PRESENCIAL ESPE SEDE LATACUNGA	<b>Departamento:</b> CIENCIAS DE ENERGIA Y	<b>Área de Conocimiento:</b> ENERGIA Y TERMOFLUIDOS		
<b>Nombre Asignatura:</b> TERMODINAMICA I	<b>Período Académico:</b> PREGRADO S-II OCT18-FEB19		<b>Eje de Formación</b>	
<b>Fecha Elaboración:</b> 20/10/16 08:52 PM	<b>Código:</b> 11047	<b>NRC:</b> 3201	<b>No.</b> 5	<b>Nivel:</b> PREGRADO
<b>Docente:</b> MEYTHALER NARANJO JORGE EDUARDO jemeythaler@espe.edu.ec	<b>Sesiones/Semana:</b>			
	<b>Teóricas:</b> 5		<b>Prácticas/Laborator</b> 0	
<b>Descripción de la Asignatura:</b> Es una asignatura que toma los principios de la Física y la Química para establecer las cuatro leyes de la Termodinámica: equilibrio térmico, conservación de la energía, eficiencia térmica y entropía; para así poder realizar balances energéticos y exergéticos de dispositivos como compresores, bombas, turbinas, intercambiadores de calor, etc. Luego se aplicada en la estructuración de Ciclos Termodinámicos de Potencia de gas, de Potencia de vapor, Combinados y de Refrigeración, que se encuentran en toda industria.				
<b>Contribución de la Asignatura:</b> La Termodinámica proporciona los conocimientos esenciales para la interpretación, análisis y diseño de todos los sistemas térmicos utilizados en el área de ingeniería. Tanto los procesos como los Ciclos Termodinámicos son la base para el funcionamiento de dispositivos y sistemas en áreas de aplicación energética de la industria Petroquímica.				
<b>Resultado de Aprendizaje de la Carrera: (Unidad de Competencia)</b> Calcula las transferencias de calor, masa, sus respectivos balances y su transporte				
<b>Objetivo de la Asignatura: (Unidad de Competencia)</b> Aplicar los fundamentos de la Física y la Química en procesos térmicos industriales petroquímicos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas que involucren procesos termodinámicos de gases y sustancias puras.</li> <li>• Resolver problemas de balance energético, exergético y eficiencia térmica.</li> <li>• Analizar y diseñar ciclos termodinámicos con la mayor eficiencia.</li> <li>• Investigar sobre nuevas tecnologías y dispositivos más eficientes para el uso de las energías.</li> <li>• Emplear software para simular y calcular procesos térmicos de aplicación Petroquímica.</li> </ul>				
<b>Resultado de Aprendizaje de la Asignatura: (Elemento de Competencia)</b> Analiza y diseña procesos y ciclos termodinámicos eficientes, mediante análisis matemático y software específico para cada aplicación industrial petroquímica.				

**2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

CONTENIDOS			
<b>Unidad 1</b>	<b>Horas/Min:</b> 30:00	<b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 1</b>	
PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce a fondo las propiedades Termodinámicas de las sustancias</li> <li>- Realiza balances energéticos de todo tipo de sistema termodinámico.</li> <li>- Emplea software especializado para análisis térmico.</li> </ul>	
<b>Unidades y Nomenclatura</b>		<b>Tarea 1</b>	Elaboración de un manómetro diferencial
PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS	SUSTANCIAS PURAS	<b>Tarea 2</b>	Resolución de ejercicios de manejo de tablas con software Termograf y Cycle Pad
DIAGRAMAS TERMODINÁMICOS	PROCESOS TERMODINÁMICOS		

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

**2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

<p>1.4 Ley de gases 1.4.1                      Diagramas y Procesos                  Termodinámicos en gases. 1.5            Ley Cero de la Termodinámica                  1.6 Tipos de trabajo. 1.6.1               Trabajo de frontera 1.7                     Sistema, frontera y entorno</p> <p>LEY DE GASES                      DIAGRAMAS Y PROCESOS                  TERMODINÁMICOS EN GASES.</p> <p>LEY CERO DE LA TERMODINÁMICA                      TIPOS DE TRABAJO</p> <p>TRABAJO DE FRONTERA SISTEMA, FRONTERA Y ENTORNO</p> <p><b>Primera Ley de la Termodinámica</b></p> <p>PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA                      BALANCES DE ENERGÍA                  EN SISTEMAS CERRADOS                      TANQUES RÍGIDOS Y CILINDROS                  EMBOLO.</p> <p>BALANCES DE ENERGÍA EN SISTEMAS CERRADOS DE FLUJO ESTABLE.</p> <p><b>Toberas y difusores</b></p> <p>TOBERAS Y DIFUSORES COMPRESORES, BOMBAS Y TURBINAS                  VÁLVULAS, CÁMARAS DE MEZCLA E INTERCAMBIADORES DE                  CALOR.                      VENTILADORES, DUCTOS Y TUBERÍAS.</p> <p>BALANCES DE ENERGÍA EN SISTEMAS ABIERTOS DE FLUJO                  INESTABLE.                      CARGA Y DESCARGA DE TANQUES.</p>	<p><b>Tarea 3</b></p> <p>Ejercicios de procesos termodinámicos manualmente y con software</p>
	<p><b>Tarea 4</b></p> <p>Ejercicios de procesos termodinámicos manualmente y con software</p>
	<p><b>Tarea 5</b></p> <p>Ejercicios sobre Ley de gases y procesos termodinámicos manualmente y son software</p>
	<p><b>Tarea 8</b></p> <p>Consulta sobre Leyes y otras ecuaciones de estado</p>
	<p><b>null 1</b></p> <p>Simulación de dispositivos mediante software</p>
	<p><b>null 2</b></p> <p>Simulación de dispositivos mediante software</p>
	<p><b>Tarea 6</b></p> <p>Misceláneo de ejercicios de balance de energía de sistemas abiertos y de flujo estable</p>
	<p><b>null 3</b></p> <p>Simulación de dispositivos mediante software</p>
	<p><b>null 3</b></p> <p>Simulación de dispositivos mediante software</p>
	<p><b>Tarea 7</b></p> <p>Misceláneo de ejercicios de balance de energía de sistemas abiertos y de flujo inestable</p>

<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Unidad 2</b>	<b>Horas/Min:</b> 25:00	<b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 2</b>
SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA		- Determina la eficiencia de máquinas térmicas y el COP de sistemas de refrigeración. - Aplica conceptos de entropía y exergía en eficiencia de dispositivos de uso industrial.
<p><b>Segunda Ley de la Termodinámica</b></p> <p>EFICIENCIA TÉRMICA Y COP DE REFRIGERADORES ENTROPÍA</p> <p>ENTROPÍA CAMBIO DE ENTROPÍA EN SUSTANCIAS PURAS                      CAMBIO DE ENTROPÍA EN GASES</p> <p><b>sustancias-BALANCES</b></p>	<p><b>Tarea 1</b></p> <p>Misceláneo de ejercicios de eficiencia térmica y COP</p> <p><b>Tarea 2</b></p> <p>Consulta sobre máquinas de movimiento perpétuo</p> <p><b>Tarea 3</b></p> <p>Consulta sobre máquinas de movimiento perpétuo</p> <p><b>Tarea 4</b></p> <p>Misceláneo de ejercicios sobre entropía y balances de entropía</p>	

**PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO**
**2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

CAMBIO DE ENTROPÍA EN SUSTANCIAS INCOMPRESIBLES RELACIONES ISOENTRÓPICAS	<b>Tarea 5</b>	Misceláneo de ejercicios de cambio de entropía manualmente y con software
TRABAJO REVERSIBLE Y EFICIENCIA DE DISPOSITIVOS. BALANQUES DE ENTROPÍA. EXERGÍA BALANQUES DE EXERGÍA CICLO DE CARNOT.	<b>Tarea 6</b>	Ejercicios de exergía y balance de exergía
	<b>Tarea 6</b>	Ejercicios de eficiencia isoentrópica de dispositivos

<b>CONTENIDOS</b>		
<b>Unidad 3</b>	<b>Horas/Min:</b> 25:00	<b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 3</b>
CICLOS TERMODINÁMICOS		- Analiza y determina todos los parámetros de cálculo en ciclos de potencia de gas para incrementar su eficiencia. - Analiza y determina todos los parámetros de cálculo en ciclos de potencia de vapor para incrementar su eficiencia.
<b>Ciclos de Potencia de gas</b>		
CICLO OTTO CICLO DIÉSEL CICLO DUAL	<b>Tarea 1</b>	Misceláneo de ejercicios a mano y con la ayuda de Cycle Pad y Termograf
CICLO ATKINSON CICLO BRAYTON	<b>Tarea 2</b>	Misceláneo de ejercicios a mano y con la ayuda de Cycle Pad y Termograf
<b>CicloS</b>		
CICLO BRAYTON CON RECALENTAMIENTO CICLO BRAYTON REGENERATIVO CICLO BRAYTON CON INTERENFRIAMIENTO	<b>Tarea 3</b>	Misceláneo de ejercicios a mano y con la ayuda de Cycle Pad y Termograf
CICLO ERICSSON Y STIRLING CICLOS DE POTENCIA DE VAPOR CICLO RANKINE	<b>Tarea 4</b>	Misceláneo de ejercicios a mano y con la ayuda de Cycle Pad y Termograf
<b>3.2.1.1 Ciclo ESPECIALES</b>		
CICLO RANKINE CON RECALENTAMIENTO REGENERATIVOS COGENERACIÓN CICLOS BINARIOS Y TERNARIOS	<b>Tarea 5</b>	Misceláneo de ejercicios a mano y con ayuda de Cycle Pad y Termograf
CICLOS DE REFRIGERACIÓN COMPRESIÓN DE VAPOR COMPRESIÓN DE GAS ABSORCIÓN	<b>Tarea 6</b>	Misceláneo de ejercicios a mano y con ayuda de Cycle Pad y Termograf
CICLO DE REFRIGERACIÓN POR CICLO DE REFRIGERACIÓN POR		

**3. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA**
**Metodos de Enseñanza - Aprendizaje**

- 1 Talleres
- 2 Clase Magistral
- 3 Resolución de Problemas
- 4 Diseño de proyectos, modelos y prototipos

**Empleo de Tics en los Procesos de Aprendizaje**

- 1 Herramientas Colaborativas (Google, drive, onedrives, otros)
- 2 Redes Sociales
- 3 Software de Simulación
- 4 Aula Virtual
- 5 Material Multimedia

**PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO**
**4. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE, CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DEL EGRESO Y TÉCNICA DE**

Logro o resultado de aprendizaje	Niveles de logro: Alta(A), Media (B), C(Baja).	Técnica de Evaluación	Evidencia de aprendizaje
1. Realiza balances energéticos de todo tipo de sistema termodinámico	Alta A	Resolución de ejercicios	Compendio de ejercicios resueltos manualmente y con software Termograf y CyclePad
2. Diseña procesos termodinámicos de aplicación industrial	Media B	Proyectos grupales	Esquemas y cálculos con Cycle Pad y Termograf de procesos Termodinámicos eficientes
3. Determina la eficiencia térmica de máquinas térmicas y el COP de refrigeradores	Alta A	Resolución de ejercicios	Compendio de ejercicios resueltos manualmente y con Termograf
4. Realiza balances energéticos de procesos termodinámicos	Alta A	Proyectos grupales	Informe bajo parámetros técnicos de un sistema. Exposiciones grupales.
5. Analiza y determina todos los parámetros termodinámicos de ciclos de potencia de gas, de potencia de vapor y de refrigeración	Alta A	Resolución de ejercicios.	Compendio de ejercicios resueltos con Termograf y CyclePad
6. Diseña ciclos termodinámicos de alta eficiencia y amigables con el medio ambiente.	Media B	Proyecto individual	Compendio de ejercicios resueltos con Termograf y CyclePad. Informe

**5. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO**

Total	Conferencias	Clases Prácticas	Laboratorios	Clases Debates	Clases Evaluación	Trabajo autónomo del
80	24	38	0	6	12	80

**6. TÉCNICAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN**

Técnica de evaluación	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Examen Parcial	5	5	5
Tareas o guías	4	4	4
Exposición	2	2	2
Pruebas oral/escrita	4	4	4
Talleres	2	2	2
Prácticas	2	2	2
Control de Lecturas	1	1	1
<b>TOTAL:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

**7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA/ TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA**

Título	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Termodinámica	Cengel, Yunus A.	-	2012	Español	México, D. F. : McGraw-Hill Educación

**PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO**
**8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
TERMODINAMICA	WARK	SEXTA	2001	ESPAÑOL	Mc. GRAW HILL
FUNDAMENTALS OF THERMODYNAMICS	SOONTAG	SEPTIMA	2009	INGLÉS	WILEY
FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA	MORAN Y SHAPIRO	SÉPTIMA	2011	ESPAÑOL	REVERTE

**9. LECTURAS PRINCIPALES**

Tema	Texto	Página	URL
La energía; Calor y trabajo	Termodinámica Moran Shapiro	Cap.2	
Máquinas de Movimiento perpetuo	Termodinámica de Cengel 7ma ed.	Pág. 294	
Eficiencia en Ciclos Combinados	Termodinámica de Wark	Pág. 830	
Tipos de Refrigerantes	Termodinámica de Cengel 7ma ed.	Pág. 311	
La entropía y la exergía	Termodinámica de Van Waylen 7ma. ed.	Cap. 8	

**10. ACUERDOS**
**Del Docente:**

- Mantener en todo momento un clima de empatía y consideración entre estudiantes, profesores, administrativos, trabajadores, etc.
- Cumplir con las leyes y reglamentos institucionales y orientar todos los esfuerzos en la dirección de los grandes propósitos de la Universidad (Misión, Visión)
- Cumplir con las obligaciones de estudiantes y docentes para devengar la inversión que hace el estado Ecuatoriano en favor de los mismos.
- Esforzarme en conocer con amplitud al campo académico y práctico
- Asistir a clases siempre y puntualmente dando ejemplo al estudiante para exigirle igual comportamiento
- Motivar, estimular y mostrar interés por el aprendizaje significativo de los estudiantes y evaluar a conciencia y con justicia

**De los Estudiantes:**

- Mantener en todo momento un clima de empatía y consideración entre estudiantes, profesores, administrativos, trabajadores, etc.
- Cumplir con las leyes y reglamentos institucionales y orientar todos los esfuerzos en la dirección de los grandes propósitos de la Universidad (Misión, Visión)
- Cumplir con las obligaciones de estudiantes y docentes para devengar la inversión que hace el estado Ecuatoriano en favor de los mismos.
- Ser honesto, no copiar, no mentir
- Firmar toda prueba y trabajo que realice en conocimiento que no he copiado de fuentes no permitidas
- Colaborar con los eventos programados por la institución e identificarme con la carrera
- Llevar siempre mi identificación en un lugar visible

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

**FIRMAS DE LEGALIZACIÓN**

FIRMADO Y  
SELLADO

JORGE EDUARDO MEYTHALER NARANJO  
DOCENTE

MARCELO FABIAN SALAZAR CORRALES  
COORDINADOR DE AREA DE CONOCIMIENTO

MARCO ADOLFO SINGAÑA AMAGUAÑA  
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO