

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### 1. DATOS GENERALES

<b>Modalidad:</b> PRESENCIAL ESPE LTGA-G RODRIGUEZ LARA		<b>Departamento:</b> CIENCIAS DE ENERGIA Y MECANICA		<b>Área de Conocimiento:</b> ENERGIA Y TERMOFLUIDOS	
<b>Nombre Asignatura:</b> TERMODINÁMICA QUÍMICA		<b>Período Académico:</b> PREGRADO S-I MAY 24 - SEP 24			
<b>Fecha Elaboración:</b> 15/11/23 11:28		<b>Código:</b> A0103	<b>NRC:</b> 15363		<b>Nivel:</b> PREGRADO
<b>Docente:</b> MEYTHALER NARANJO JORGE EDUARDO jemeythaler@espe.edu.ec					
<b>Unidad de Organización</b>		PROFESIONAL			
<b>Campo de Formación:</b>		FUNDAMENTOS TEÓRICA			
<b>Núcleos Básicos de</b>		Los campos de estudio de la carrera se han estructurado en núcleos del conocimiento, que integran las disciplinas, que corresponden a los núcleos más importantes de la carrera por su naturaleza lógica en el campo petroquímico.			
<b>CARGA HORARIA POR COMPONENTES DE APRENDIZAJE</b>					<b>SESIONES SEMANALES</b>
<b>DOCENCIA</b>	<b>PRACTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</b>		<b>APRENDIZAJE AUTÓNOMO</b>		
48	48		48		
<b>Fecha Elaboración</b>		<b>Fecha de Actualización</b>		<b>Fecha de Ejecución</b>	
01/04/2020		01/04/2020		06/11/2023	
<b>Descripción de la Asignatura:</b>					
Termodinámica 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 procesos y ciclos Termodinámicos. Analizar mezclas de gases, gas/vapor. Combustión, equilibrio químico y de fase. Refrigeración y licuefacción de gases.					
<b>Contribución de la Asignatura:</b>					
Conocer la fundamentación teórica de las leyes de la termodinámica y realizar proyectos de aplicación. Mostrar un conocimiento de balances de energía para sistemas abiertos y cerrados. Analizar y diseñar procesos y ciclos termodinámicos eficientes, mediante análisis matemático y software específicos para cada aplicación petroquímica. Trabajar como un equipo multidisciplinario. Comprender la responsabilidad ética y profesional. Comunicarse efectivamente. Entender el impacto medioambiental en el contexto económico y global. Conocer temas contemporáneos. Comprometerse con el aprendizaje continuo. Usar técnicas, habilidades y herramientas prácticas para la ingeniería.					
<b>Resultado de Aprendizaje de la Carrera: (Unidad de Competencia)</b>					
Analiza sistemas termodinámicos mediante la aplicación de los fundamentos de las leyes Termodinámica para la resolución de problemas.					
<b>Objetivo de la Asignatura: (Unidad de Competencia)</b>					
Aplicar los fundamentos de la Física y la Química en procesos térmicos industriales. Resolver problemas que involucren procesos termodinámicos de gases y sustancias puras. Resolver problemas de balance energético, exergético y eficiencia térmica. Analizar y diseñar ciclos de refrigeración y licuefacción de gases con nuevas tecnologías y dispositivos más eficientes.					
<b>Resultado de Aprendizaje de la Asignatura: (Elemento de Competencia)</b>					
Analiza sistemas termodinámicos mediante la aplicación de los fundamentos de las leyes Termodinámica para la resolución de problemas.					

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### Proyecto Integrador

N/A

### PERFIL SUGERIDO DEL DOCENTE

#### TÍTULO Y DENOMINACIÓN

**GRADO:** INGENIERO MECÁNICO, INGENIERO QUIMICO

**POSGRADO:** INGENIERÍA, ENERGÍA Y AFINES

## 2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CONTENIDOS		HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
<b>Unidad 1</b>	<b>Horas/Min:</b> 36:00	
LAS LEYES DE LA TERMODINÁMICA: TRABAJO, CALOR, ENERGÍA INTERNA, ENTALPÍA Y ENTROPÍA		Prácticas de Aplicación y Experimentación
<b>Sistema termodinámico.</b> 1.1.1 Unidades y nomenclatura 1.1.2 sistema, frontera y entorno <b>Propiedades termodinámicas.</b> Presión, volumen, temperatura Ley cero de la termodinámica Energía, trabajo y calor. Sustancias puras Ley de gases  Procesos termodinámicos <b>Primera Ley de la Termodinámica.</b> Balances de energía en sistemas cerrados  Balances de energía en sistemas abiertos. Carga y descarga de tanques <b>Segunda Ley de la Termodinámica</b> Máquinas térmicas y bombas de calor.		<b>Tarea 1</b> Ejercicios  <b>Laboratorio 1</b> Manómetro diferencial  <b>Tarea 2</b> Ejercicios <b>Tarea 3</b> Ejercicios <b>Tarea 4</b> Ejercicios <b>Tarea 5</b> Ejercicios  <b>Laboratorio 2</b> Balance de energía de sistemas biológicos <b>Tarea 6</b> Ejercicios <b>Tarea 7</b> Ejercicios <b>Tarea 8</b> Ejercicios
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE</b>		
<b>COMPONENTES DE DOCENCIA</b>		16
<b>PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</b>		16
<b>HORAS DE TRABAJO AUTONOMO</b>		16
<b>TOTAL HORAS POR UNIDAD</b>		<b>48</b>

CONTENIDOS		HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
<b>Unidad 2</b>	<b>Horas/Min:</b> 30:00	
Propiedades Termodinámicas. Entropía		Prácticas de Aplicación y Experimentación
<b>Entropía.</b> Cambios de entropía. Balances de entropía y generación de entropía Exergía. <b>Propiedades Termodinámicas</b> Relaciones de Maxwell		<b>Tarea 1</b> Ejercicios  <b>Tarea 2</b> Ejercicios  <b>Tarea 3</b> Ejercicios

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

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

Ecuación de Clapeyron <b>Mezcla de gases.</b> Propiedades termodinámicas de mezclas de gases. <b>Mezcla gas-vapor.</b> Procesos de acondicionamiento de aire.	null 1  <b>Tarea 4</b>  <b>Laboratorio 1</b> null 2 null 2 Tarea 5	Exposiciones  Ejercicios  Acondicionamiento de aire Gira Técnica Gira Técnica Ejercicios
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE</b>		
<b>COMPONENTES DE DOCENCIA</b>		16
<b>PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</b>		16
<b>HORAS DE TRABAJO AUTONOMO</b>		16
<b>TOTAL HORAS POR UNIDAD</b>		<b>48</b>

CONTENIDOS		
<b>Unidad 3</b>	<b>Horas/Min:</b> 30:00	<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b>
Equilibrio Químico y Refrigeración.		Prácticas de Aplicación y Experimentación
<b>Equilibrio Químico</b> De un componente Multicomponentes <b>Equilibrio de fase</b> EQUILIBRIO DE FASE <b>Ciclos de Refrigeración</b> Por compresión de vapor  Por compresión de gas Por absorción <b>Licuefacción de gases</b> LICUEFACCIÓN DE GASES	null 1  null 2  <b>Tarea 1</b>  <b>Laboratorio 1</b> Tarea 2  Tarea 3	Exposiciones Exposiciones  Ejercicios  Ciclo de refrigeración Ejercicios  Ejercicios
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE</b>		
<b>COMPONENTES DE DOCENCIA</b>		16
<b>PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</b>		16
<b>HORAS DE TRABAJO AUTONOMO</b>		16
<b>TOTAL HORAS POR UNIDAD</b>		<b>48</b>

### 3. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Metodos de Enseñanza - Aprendizaje	
1	Talleres
2	Clase Magistral
3	Resolución de Problemas
4	Diseño de proyectos, modelos y prototipos
5	Prácticas de Laboratorio

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### Empleo de Tics en los Procesos de Aprendizaje

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

### 4. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE, CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DEL EGRESO Y TÉCNICA DE

PROYECTO INTEGRADOR DEL NIVEL RESULTADO DE APRENDIZAJE POR UNIDAD CURRICULAR	Niveles de logro: Alta(A), Media (B), C(Baja).	ACTIVIDADES INTEGRADORAS
1. Realiza balances de energía y exergía de sistemas abiertos y cerrados	Alta A	Misceláneo de ejercicios con aplicación de software
2. Aplica los principios de eficiencia en procesos y ciclos Termodinámicos.	Alta A	Misceláneo de ejercicios y exposiciones grupales
3. Establece los parámetros para equilibrio químico y de fase de reacciones.	Alta A	MISCELÁNEO DE EJERCICIOS CON APLICACIÓN DE SOFTWARE
4. Desarrolla matemáticamente las relaciones termodinámicas de las sustancias.	Alta A	MISCELÁNEO DE EJERCICIOS CON APLICACIÓN DE SOFTWARE
5. Modifica ciclos de Refrigeración para aplicaciones específicas.	Alta A	Proyecto práctico con exposiciones grupales
6. Diseña sistemas de acondicionamiento de aire para diversas aplicaciones.	Alta A	MISCELÁNEO DE EJERCICIOS CON APLICACIÓN DE SOFTWARE

### 6. TÉCNICAS Y PONDERACION DE LA EVALUACIÓN

Técnica de evaluación	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Control de Lecturas	2	2	2
Examen Parcial	7	7	7
Investigación Bibliográfica	2	2	2
Talleres	2	2	2
Tareas o guías	4	4	4
Laboratorios/Informes	3	3	3
<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
INTRODUCCION A LA TERMODINAMICA EN INGENIERIA QUIMICA 7ED.	SMITH, J. M.	-	2007	ESPAÑOL	McGraw Hill
TERMODINAMICA	CENGEL	-	2012	-	-
TERMODINAMICA	CENGEL	-	2012	-	-
INTRODUCCION A LA TERMODINAMICA EN INGENIERIA QUIMICA 7ED.	SMITH, J. M.	-	2007	ESPAÑOL	McGraw Hill

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### 8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA TECNICA	MORAN SHAPIRO	SEGUNDA	2018	ESPAÑOL	REVERTE
TERMODINAMICA	EDUARDO MEYTHALER	PRIMERA	2014	ESPAÑOL	ESPE
TERMODINÁMICA	YUNUS A. CENGEL	NOVENA	2019	INGLÉS	MC GRAW HILL

### 9. LECTURAS PRINCIPALES

Tema	Texto	Página	URL
Equilibrio de fase	Introducción a la Termodinámica Química		<a href="https://es.scribd.com/doc/214073899/Introductory-ChemicalEngineering-Thermodynamics-Elliot-Lira-pdf">https://es.scribd.com/doc/214073899/Introductory-ChemicalEngineering-Thermodynamics-Elliot-Lira-pdf</a>
Acondicionamiento de aire	Manual Carrier		<a href="https://es.scribd.com/doc/131711461/Carrier-Manual-de-AireAcondicionado">https://es.scribd.com/doc/131711461/Carrier-Manual-de-AireAcondicionado</a>
Tipos de ciclos	Ciclos termodinámicos de Chih Wu		<a href="https://es.scribd.com/doc/75654635/Thermodynamics-andHeat-Powered-Cycles-Malestrom">https://es.scribd.com/doc/75654635/Thermodynamics-andHeat-Powered-Cycles-Malestrom</a>

### 10. ACUERDOS

#### Del Docente:

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

#### De los Estudiantes:

- 1 Mantener en todo momento un clima de empatía y consideración entre estudiantes, profesores, administrativos, trabajadores, etc.
- 2 Cumplir con las leyes y reglamentos institucionales y orientar todos los esfuerzos en la dirección de los grandes propósitos de la Universidad (Misión, Visión)
- 3 Cumplir con las obligaciones de estudiantes y docentes para devengar la inversión que hace el estado Ecuatoriano en favor de los mismos.
- 4 Ser honesto, no copiar, no mentir
- 5 Firmar toda prueba y trabajo que realizo en conocimiento que no he copiado de fuentes no permitidas
- 6 Colaborar con los eventos programados por la institución e identificarme con la carrera
- 7 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

**EURO RODRIGO MENA MENA**  
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO