



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## VICERRECTORADO ACADÉMICO

PROGRAMA DE ASIGNATURA

- SÍLABO -

### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>MODALIDAD:</b> Presencial	<b>DEPARTAMENTO:</b> Ciencias de la Energía y Mecánica	<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO:</b> Energía y Termo fluidos		
<b>CARRERAS:</b> Ingeniería Mecánica.	<b>NOMBRES ASIGNATURA:</b> TERMODINÁMICA APLICADA	<b>PERÍODO ACADÉMICO:</b> Octubre 2014 – Febrero 2015		
<b>PRE-REQUISITOS:</b> Termodinámica I	<b>CÓDIGO:</b> EMEC21066	<b>NRC:</b> 2532	<b>CRÉDITOS:</b> 4	
<b>CO-REQUISITOS:</b> (Materias que deben ser cursadas al mismo tiempo que esta materia. Indicar los códigos de las mismas)	<b>FECHA ELABORACIÓN:</b> 2014-10-23	<b>SESIONES/SEMANA:</b>		<b>EJE DE FORMACIÓN PROFESIONAL</b>
		<b>TEÓRICAS:</b> 3	<b>LABORATORIOS:</b> 1	
<b>DOCENTE:</b> ING. EDUARDO GUTIÉRREZ				
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>  <i>La asignatura de Termodinámica Aplicada pertenece al área de Energía y termo fluidos Después de cursar esta asignatura los alumnos de la Titulación de Graduado en Ingeniería Mecánica deberán alcanzar un conocimiento de los conceptos elementales de la Termodinámica aplicada a ciclos de potencia y vapor. Deberán ser capaces de aplicar estos conocimientos básicos de la profesión relacionados con el análisis de sistemas térmicos y energéticos, es la base a utilizar para el desarrollo de otras competencias dentro del campo de la ingeniería mecánica en el área energética en la industria. Se fomentará principalmente el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo y la resolución de problemas.</i>				
<b>CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN PROFESIONAL:</b>  <i>En la práctica en la totalidad de los procesos industriales se requiere la aplicación de los Principios de la Termodinámica. El conocimiento de éstos principios es básico en ingeniería térmica, por ejemplo, para la realización de un análisis energético (con determinación del rendimiento energético) de sistemas de potencia para la generación de electricidad (ciclo combinado con turbina de vapor y de gas), una refinería de petróleo, un ciclo de refrigeración, etc. El conocimiento de si un proceso termodinámico puede ocurrir o no en la realidad es imprescindible para el diseño de nuevos procesos, así como el conocimiento de las máximas prestaciones que se pueden obtener en los diferentes dispositivos que componen una instalación energética, y cuáles son las causas que imposibilitan obtener esas máximas prestaciones. El estudio de las propiedades termodinámicas de los fluidos de trabajo que circulan por los dispositivos, agua, aire, refrigerantes, gases y mezcla de gases, es indispensable para analizar el comportamiento de los sistemas térmicos. Asimismo el estudio del procedimiento a seguir para el análisis energético de instalaciones energéticas de sistemas de refrigeración, acondicionamiento de aire y en procesos de combustión es de gran interés. Por esta razón se considera esta asignatura totalmente necesaria para una formación integral del Ingeniero actual, ya que con el estudio de la Termodinámica Aplicada se dan los pasos previos para el posterior desarrollo de la Ingeniería Mecánica (los sistemas térmicos de potencia, los sistemas de refrigeración, acondicionamiento de aire, además de las energías renovables); siendo incluso necesaria para el estudio de los campos de la transmisión del calor y la mecánica de fluidos elemental.</i>				
<b>OBJETIVO(S) EDUCACIONAL(S) A CONTRIBUIR:</b> (Tomar de la matriz de coherencia asignaturas/Perfil de egreso/Objetivos educacionales)				

**OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:**

Describir los diferentes tipos de sistemas abiertos, su función y su aplicación en ciclos termodinámicos y Analizar el funcionamiento de los sistemas de refrigeración y bomba de calor, identificando los componentes, así como los ciclos empleados para obtener altas prestaciones.

## 2. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE, CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO Y FORMA DE EVALUACIÓN.

(La contribución de los resultados del aprendizaje de la asignatura al cumplimiento del perfil de egreso, se categorizan como **Altas** cuando luego de cursar la materia el estudiante demuestra un dominio de los temas tratados, **Media** cuando se espera que desarrollen destrezas y habilidades, y **Baja** si el resultado esperado apunta a tener conocimiento. Es importante indicar adecuadamente las contribuciones altas, puesto que es sobre éstas que preferentemente se van a evaluar posteriormente el cumplimiento de los resultados o logros del aprendizaje).

LOGRO O RESULTADOS DE APRENDIZAJE	NIVELES DE LOGRO			Evidencia del aprendizaje	Forma de evaluación
	A Alta	B Media	C Baja		
1) Aplicar las leyes de la termodinámica en entendimiento de ciclos de aire		x		Resolución de problemas de ingeniería	Revisión de la tarea prueba
2) Identificar los posibles soluciones energéticas al combinar los ciclos de potencia y balances energéticos.		x		Resolución de problemas de ingeniería	Revisión de la tarea prueba
3) Aplicar y Analizar el funcionamiento de los sistemas de refrigeración y bomba de calor, identificando los componentes, así como los ciclos empleados para obtener altas prestaciones.		x		Resolución de problemas de ingeniería	Revisión de la tarea prueba

## 3. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

No.	UNIDADES DE CONTENIDOS	RESULTADOS DEL APRENDIZAJE Y SISTEMA DE TAREAS
1	<b>UNIDAD 1:</b> <b>Ciclos de potencia de Aire Ciclo Otto, Diesel, Stirling y Ericson.</b>	<b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad1:</b> <i>Aplicar las leyes de la termodinámica en aplicación de ciclos de aire</i>
	Contenidos: 1.1. Motores recíprocos y condiciones de aire estándar 1.2. Ciclo OTTO ideal y real procesos termodinámicos y parámetros de funcionamiento ( PME, Eficiencia, cec, Potencia) 1.3. Curvas características diagramas P- v y T-s 1.4. Ciclo diesel ideal y real, procesos termodinámicos y parámetros de funcionamiento ( PME, Eficiencia, cec, Potencia), aplicación de la segunda ley de la termodinámica 1.5. Ciclo dual procesos termodinámicos y parámetros de funcionamiento ( PME, Eficiencia, cec, Potencia) 1.6. Ciclo Stirling y Ericsson procesos termodinámicos y parámetros de funcionamiento ( PME, Eficiencia, cec, Potencia) 1.7. Curvas características diagramas P- v y T-s Ejercicios	<b>Tarea principal 1.1:</b> Resolución de problemas relacionados a los temas planteados cengel capítulo 9, y Faires <b>Tarea principal 1.2:</b> Prácticas de laboratorio de los temas planteados.  Diagrama de indicador ciclo Otto y Diesel

2	<b>UNIDAD 2:</b> <b>Ciclos de aire y Gas combinados</b> <b>Ciclo Bryton, ciclo Rankine ciclos combinados</b>	<b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 2:</b>  <i>Identificar los posibles soluciones energéticas al combinar los ciclos de potencia y balances energéticos.</i>
	<b>1.1. Ciclo Bryton</b> 1.1.1. Ciclo Bryton real e ideal, procesos termodinámicos y parámetros de funcionamiento ( PME, Eficiencia, cec, Potencia) 1.1.2. Ciclo Bryton con regeneracion 1.1.3. Ciclo Bryton con enfriamiento, recalentamiento y regeneración. 1.1.4. Ciclo Bryton de Propulsión <b>1.2. Ciclo Rankine</b> 1.2.1. Ciclo Rankine real e ideal, procesos termodinámicos y parámetros de funcionamiento ( Eficiencia, cec, Potencia) 1.2.2. Ciclo Rankine con recalentamiento y regeneración 1.2.3. Balance de masa en el ciclo Rankine 1.2.4. Cogeneración 1.2.5. Ciclos combinados	<b>Tarea principal 2.1:</b> Resolución de problemas relacionados a los temas planteados capítulos 9 y 10 Cengel, Faies  <b>Tarea principal 2.2:</b> Taller en clase a nivel grupal de problemas planteados y socialización de los mismos  <b>Tarea principal 2.3:</b> Prácticas de laboratorio de los temas planteados.
3	<b>UNIDAD 3:</b> <b>Ciclos de Compresión y Refrigeración</b>	<b>Resultados de Aprendizaje de la Unidad 3:</b> <b>Aplicar y Analizar el funcionamiento de los sistemas de refrigeración y bomba de calor, identificando los componentes, así como los ciclos empleados para obtener altas prestaciones.</b>
	<b>3.1. Ciclo de compresion</b> 3.1.1. Tipos de compresores 3.1.2. Diagramas característicos y procesos termodinámicos. 3.1.3. Parametros de funcionamiento de un compresor (eficiencias, Presion Trabajo) 3.1.4. Compresion Multietapa <b>3.2. Ciclo de Refrigeración.</b> 3.2.1. Ciclo ideal y real 3.2.2. Diagramas P-h y T-s, procesos termodinámicos 3.2.3. Sistemas de Bombas de Calor 3.2.4. Refrigeracion multietapa 3.2.5. Refrigeracion en cascada 3.2.6. Refrigeracion de doble efecto 3.2.7. Liquefaccion 3.2.8. Refrigeración por Absorción	<b>Tarea principal 3.1:</b> Resolución de problemas relacionados a los temas planteados capitulo 12 Cengel  <b>Tarea principal 3.2:</b> Taller en clase a nivel grupal de problemas planteados y socialización de los mismos  <b>Tarea principal 3.3:</b> Prácticas de Laboratorio de los temas planteados.

#### 4. FORMAS Y PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN.

(\*Se puede expresar en puntaje o porcentaje de la nota final/20 puntos. No debe existir una diferencia mayor a 2 puntos entre cada forma de evaluación)

	1er Parcial*	2do Parcial*	3er Parcial*
Tareas/ejercicios	2	2	2
Investigación	1	1	1
Lecciones	1	1	1
Pruebas	2	2	2
Laboratorios/informes	8	8	8
Evaluación parcial	6	6	6

Producto de unidad			
Defensa del Resultado final del aprendizaje y documento	-	-	
Otras formas de evaluación			
<b>Total:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

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

Se emplearán variados métodos de enseñanza para generar un aprendizaje de constante actividad, para lo que se propone la siguiente estructura:

- Se diagnosticará conocimientos y habilidades adquiridas al iniciar el periodo académico.
- Con la ayuda del diagnóstico se indagará lo que conoce el estudiante, como lo relaciona, que puede hacer con la ayuda de otros, qué puede hacer solo, qué ha logrado y qué le falta para alcanzar su aprendizaje significativo.
- A través de preguntas y participación de los estudiantes el docente recuerda los requisitos de aprendizaje previos que permite al docente conocer cuál es la línea de base a partir del cual incorporará nuevos elementos de competencia, en caso de encontrar deficiencias enviará tareas para atender los problemas individuales.
- Plantear interrogantes a los estudiantes para que den sus criterios y puedan asimilar la situación problemática.
- Se iniciará con explicaciones orientadoras del contenido de estudio, donde el docente plantea los aspectos más significativos, los conceptos, leyes y principios y métodos esenciales; y propone la secuencia de trabajo en cada unidad de estudio.
- Se buscará que el aprendizaje se base en el análisis y solución de problemas; usando información en forma significativa; favoreciendo la retención; la comprensión; el uso o aplicación de la información, los conceptos, las ideas, los principios y las habilidades en la resolución de problemas de ciclos termodinámicos.
- Se buscará la resolución de casos para favorecer la realización de procesos de pensamiento complejo, tales como: análisis, razonamientos, argumentaciones, revisiones y profundización de diversos temas.
- Se realizan prácticas de laboratorio para desarrollar las habilidades proyectadas en función de las competencias y el uso de bancos de pruebas reales en termodinámica.
- Se realizan ejercicios orientados a la carrera y otros propios del campo de estudio.
- La evaluación cumplirá con las tres fases: diagnóstica, formativa y sumativa, valorando el desarrollo del estudiante en cada tarea y en especial en las evidencias del aprendizaje de cada unidad;

### (PROYECCIÓN DEL EMPLEO DE LAS TIC EN LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE)

- Para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se utilizará el laboratorio con los diferentes bancos de prueba
- Las TIC, tecnologías de la información y la comunicación, se las emplearán para realizar las simulaciones de los temas tratados en el aula y presentaciones.

Además, los estudiantes deben tener las competencias para resolver: sistemas de ecuaciones, ecuaciones diferenciales de primero y segundo grado, y Transformadas de Laplace; utilizando calculadoras científicas o sin ellas.

## 6. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO: PRESENCIAL

TOTAL HORAS	CONFERENCIAS	CLASES PRÁCTICAS	LABORATORIOS	CLASES DEBATES	CLASES EVALUACIÓN	TRABAJO AUTÓNOMO DEL ESTUDIANTE
96	30	20	32	8	6	96

### DISTANCIA:

TOTAL HORAS	TUTORIAS	TRABAJO AUTÓNOMO (Incluye actividad entregable)	ACTIVIDAD INTERACTIVA (Foros de opinión, evaluación en línea, trabajos colaborativos, chat, wiki y otros)	EVALUACIONES

--	--	--	--	--

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

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
1. Termodinámica	Yunes, Cengel	SEXTA	2009	Español	Mc Graw Hill

Nota: Constatar que esta bibliografía exista en la Biblioteca

**8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

TÍTULO	AUTOR	EDICIÓN	AÑO	IDIOMA	EDITORIAL
2. Procesos de Termodinámica	Faires	SEXTA	2006	Español	Alfaomega
3. Fundamentos de Termodinámica Técnica	Moran-Shapiro	segunda	2012	Español	Reverte
4. Termodinámica	Wark	Sexta	2010	Español	Mc Graw Hill



**9. LECTURAS PRINCIPALES:**

TEMA	TEXTO	PÁGINA
Combustión	Faires	Capitulo 3
Exergía	Cengel	Capitulo 7

**10. ACUERDOS:**

**DEL DOCENTE:** Puntualidad y resolución de mas ejercicios

**DE LOS ESTUDIANTES:** Estudiar, leer, Aprender y ser respetuosos

COORDINADOR DEL ÁREA	DOCENTE DE LA CÁTEDRA
	
<b>ING. ANGELO VILLAVICENCIO</b>	<b>ING. ROBERTO GUTIERREZ</b>