



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
"Francisco García Salinas"



ÁREA DE INGENIERÍAS Y TECNOLÓGICAS

UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA I

PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA

## UDI-Máquinas Térmicas Motoras

<b>Eje Formativo:</b>	<b>Profesionalizante</b>	<b>Academia de:</b>	<b>Energías Renovables y Termofluidos</b>	
<b>Antecedentes:</b>	Termodinámica Aplicada Mecánica de Fluidos	<b>Consecuentes:</b>	Transferencia de Calor y Masa	
<b>Horas Totales:</b>	80	<b>Valor en Créditos:</b>	4	
<b>Horas Teoría:</b>	64	<b>Horas Actividades Complementarias:</b>	16	

### Competencia de la UDI

El alumno deberá ser capaz de realizar un análisis de maquinas térmicas para su buen funcionamiento y de realizar modificaciones del ciclo de trabajo para obtener un mejor rendimiento

<b>Unidad de Aprendizaje I</b>	
<b>COMBUSTIBLES Y COMBUSTION</b>	
Competencia específica	
Al terminar esta unidad didáctica el alumno conocerá los diferentes tipos de combustibles y será capaz de realizar análisis de química de combustión	
<b>Contenido de la Unidad de Aprendizaje I</b>	<b>H/S/M</b>
1.1 Introduccion	1
1.2 Definición de combustible	1
1.3 Clasificación de combustibles	2
1.4 Combustibles sólidos	2
1.5 Combustibles gaseosos	2
1.6 Combustibles Líquidos	2
1.7 Combustión	1
1.8 Análisis de los productos de escape	2
<b>Nivel de Competencia</b>	

El alumno será capaz de identificar y entender los conceptos básicos de análisis y resolverá problemas de reforzamiento para el incremento de criterio en la aplicación de la ingeniería térmica	
<b>Productos</b> Problemarios y evaluación escrita.	
<b>Conocimientos</b> El alumno podrá expresar su comprensión básica para el estudio de los combustibles utilizados en máquinas térmicas	
<b>Actitudes/Hábitos/Valores</b> Tomará decisiones y aplicará conocimientos en la resolución de problemas.	
<b>Estrategias Didácticas</b> El profesor: Pondrá ejemplos guía. Fomentará actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Propiciará el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's) para el desarrollo de los contenidos de la unidad de aprendizaje. Incrementará la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado. Promover la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.	
<b>Estrategias para la Evaluación</b> Resolución de problemario en el aula en equipo. Para que el alumno aprenda a tomar parte de la resolución de un problema, aplique los procedimientos adquiridos en clase y evaluar la capacidad de resolver problemas del análisis. Resolución de problemario individual extraaula. Para evaluar la capacidad de resolver problemas de análisis. Evaluación escrita. Para evaluar la capacidad de diferenciar los conceptos del análisis del conteo.	
<b>Formas de Evaluación</b>	<b>Criterios de Evaluación</b>
Evaluación escrito	70%
Problemario en equipo	15%
Problemario individual	15%
<b>Bibliografía</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Termodinámica, Mc Graw Hill.</li> <li>- Energía mediante Vapor Aire o Gas. W. H. Severns. Reverte.</li> <li>- Termodinámica. Virgil Moring Faires. Uteha.</li> <li>- Termodinámica. José Angel Manrique Valadez. Oxford.</li> </ul>	

- Termodinámica. Kenneth Wark. Mc Graw Hill.
- Maquinas Térmicas Motoras. Jesús Andrés Álvarez Flores, Ismael Callejón Agramunt. Alfaomega.
- Fundamentos de Termodinámica. Gordon Van Wylen. Harla.
- Termodinámica. K. C. Rolle. Interamericana.

Unidad de Aprendizaje II <b>CALDERAS Y GENERADORES DE VAPOR</b>	
<b>Competencia específica</b> Al terminar esta unidad didáctica el alumno podrá realizar cálculos para análisis de generación de vapor así como el rendimiento global generado.	
<b>Contenido de la Unidad de Aprendizaje II</b>	<b>H/S/M</b>
2.1 Introducción	1
2.2 Sistema de dos fases	1
2.3 Cambio de fase a presión constante	1
2.3.1 Diagrama de dos fases	2
2.4 Vapor de agua y su calorimetría	2
2.5 Calderas y generadores de vapor	2
2.6 Capacidad de producción del vapor	2
2.7 Balance térmico de las calderas	1
<b>Nivel de Competencia</b> El alumno será capaz de identificar y entender los conceptos básicos de análisis para unidades de generación de vapor y resolverá problemas de reforzamiento para el incremento de criterio en la aplicación de la ingeniería térmica	
<b>Productos</b> Problemarios y evaluación escrita.	
<b>Conocimientos</b> El alumno podrá expresar su comprensión básica para el estudio de los parámetros térmicos importantes utilizados en máquinas térmicas generadoras	
<b>Actitudes/Hábitos/Valores</b> Tomará decisiones y aplicará conocimientos en la resolución de problemas.	
<b>Estrategias Didácticas</b> El profesor: Pondrá ejemplos guía. Fomentará actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la	

<p>colaboración de y entre los estudiantes.          Propiciará el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's) para el desarrollo de los contenidos de la unidad de aprendizaje.          Incrementará la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado.          Promover la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.</p>	
<p><b>Estrategias para la Evaluación</b>          Resolución de problemario en el aula en equipo. Para que el alumno aprenda a tomar parte de la resolución de un problema, aplique los procedimientos adquiridos en clase y evaluar la capacidad de resolver problemas del análisis .          Resolución de problemario individual extraaula. Para evaluar la capacidad de resolver problemas de análisis          Evaluación escrita. Para evaluar la capacidad de diferenciar los conceptos del análisis del conteo.</p>	
Formas de Evaluación	Criterios de Evaluación
Evaluación escrito	70%
Problemario en equipo	15%
Problemario individual	15%
<p><b>Bibliografía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Termodinámica, Mc Graw Hill.</li> <li>- Energía mediante Vapor Aire o Gas. W. H. Severns. Reverte.</li> <li>- Termodinámica. Virgil Moring Faires. Uteha.</li> <li>- Termodinámica. José Angel Manrique Valadez. Oxford.</li> <li>- Termodinámica. Kenneth Wark. Mc Graw Hill.</li> <li>- Maquinas Termicas Motoras. Jesús Andrés Alvarez Flores, Ismael Callejón Agramunt. Alfaomega.</li> <li>- Fundamentos de Termodinámica. Gordon Van Wylen. Harla.</li> <li>- Termodinámica. K. C. Rolle. Interamericana.</li> </ul>	

<p><b>Unidad de Aprendizaje III</b>  <b>TURBINAS DE VAPOR</b></p>	
<p><b>Competencia específica</b>          Al terminar esta unidad didáctica el alumno tendrá la capacidad para implementar fluido de trabajo en máquinas rotativas para generación de energía</p>	
Contenido de la Unidad de Aprendizaje III	H/S/M
3.1 Introducción	1
3.2 Principios fundamentales	2
3.3 Clasificación	2

3.4 Turbinas de acción	2
3.5 Turbinas de reacción	2
3.6 Escalonamientos de las turbinas de vapor	2
3.7 Plantas productoras de potencia	1
<p><b>Nivel de Competencia</b> El alumno será capaz de identificar y entender los conceptos básicos de análisis para unidades de generación de vapor y resolverá problemas de reforzamiento para el incremento de criterio en la aplicación de la ingeniería térmica</p>	
<p><b>Productos</b> Problemarios y evaluación escrita.</p>	
<p><b>Conocimientos</b> El alumno podrá expresar su comprensión básica para el estudio de los parámetros térmicos importantes s utilizados en maquinas térmicas generadoras</p>	
<p><b>Actitudes/Hábitos/Valores</b> Tomará decisiones y aplicará conocimientos en la resolución de problemas.</p>	
<p><b>Estrategias Didácticas</b> El profesor: Pondrá ejemplos guía. Fomentará actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Propiciará el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's) para el desarrollo de los contenidos de la unidad de aprendizaje. Incrementará la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado. Promover la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.</p>	
<p><b>Estrategias para la Evaluación</b> Resolución de problemario en el aula en equipo. Para que el alumno aprenda a tomar parte de la resolución de un problema, aplique los procedimientos adquiridos en clase y evaluar la capacidad de resolver problemas del análisis . Resolución de problemario individual extraaula. Para evaluar la capacidad de resolver problemas de análisis Evaluación escrita. Para evaluar la capacidad de diferenciar los conceptos del análisis del conteo.</p>	
Formas de Evaluación	Criterios de Evaluación

Evaluación escrito	70%
Problemario en equipo	15%
Problemario individual	15%
<b>Bibliografía</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Termodinámica, Mc Graw Hill.</li> <li>- Energía mediante Vapor Aire o Gas. W. H. Severns. Reverte.</li> <li>- Termodinámica. Virgil Moring Faires. Uteha.</li> <li>- Termodinámica. José Angel Manrique Valadez. Oxford.</li> <li>- Termodinámica. Kenneth Wark. Mc Graw Hill.</li> <li>- Maquinas Termicas Motoras. Jesús Andrés Alvarez Flores, Ismael Callejón Agramunt. Alfaomega.</li> <li>- Fundamentos de Termodinámica. Gordon Van Wylen. Harla.</li> <li>- Termodinámica. K. C. Rolle. Interamericana.</li> </ul>	

<b>Unidad de Aprendizaje IV</b> <b>COMPRESORES</b>	
<b>Competencia específica</b> Al terminar esta unidad didáctica el alumno tendrá la capacidad para implementar fluido de trabajo en máquinas rotativas para generación de energía	
<b>Contenido de la Unidad de Aprendizaje IV</b>	
	H/S/M
4.1 Introducción	1
4.2 Diagrama del indicador para un compresor	1
4.3 Trabajo de un compresor	2
4.4 Espacio muerto y volumen de espacio muerto	2
4.5 Rendimiento volumétrico convencional	2
4.6 Compresión en múltiples saltos	2
4.7 Eficiencias Isentrópicas de dispositivos de flujo estacionario	2
4.8 Balance de Entropía	1
<b>Nivel de Competencia</b> El alumno será capaz de identificar y entender los conceptos básicos de análisis para unidades de generación de fluido y resolverá problemas de reforzamiento para el incremento de criterio en la aplicación de la ingeniería térmica	
<b>Productos</b> Problemarios y evaluación escrita.	
<b>Conocimientos</b> El alumno podrá expresar su comprensión básica para el estudio de los parámetros térmicos importantes s utilizados en maquinas	

térmicas generadoras	
<b>Actitudes/Hábitos/Valores</b> Tomará decisiones y aplicará conocimientos en la resolución de problemas.	
<b>Estrategias Didácticas</b> El profesor: Pondrá ejemplos guía. Fomentará actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Propiciará el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's) para el desarrollo de los contenidos de la unidad de aprendizaje. Incrementará la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado. Promover la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.	
<b>Estrategias para la Evaluación</b> Resolución de problemario en el aula en equipo. Para que el alumno aprenda a tomar parte de la resolución de un problema, aplique los procedimientos adquiridos en clase y evaluar la capacidad de resolver problemas del análisis . Resolución de problemario individual extraaula. Para evaluar la capacidad de resolver problemas de análisis Evaluación escrita. Para evaluar la capacidad de diferenciar los conceptos del análisis del conteo.	
Formas de Evaluación	Criterios de Evaluación
Evaluación escrito	70%
Problemario en equipo	15%
Problemario individual	15%
<b>Bibliografía</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Termodinámica, Mc Graw Hill.</li> <li>- Energia mediante Vapor Aire o Gas. W. H. Severns. Reverte.</li> <li>- Termodinámica. Virgil Moring Faires. Uteha.</li> <li>- Termodinámica. José Angel Manrique Valadez. Oxford.</li> <li>- Termodinamica. Kenneth Wark. Mc Graw Hill.</li> <li>- Maquinas Termicas Motoras. Jesús Andrés Alvarez Flores, Ismael Callejón Agramunt. Alfaomega.</li> <li>- Fundamentos de Termodinámica. Gordon Van Wylen. Harla.</li> <li>- Termodinámica. K. C. Rolle. Interamericana.</li> </ul>	

Unidad de Aprendizaje V

<b>TURBINAS DE GAS</b>	
<b>Competencia específica</b> Al terminar esta unidad didáctica el alumno tendrá la capacidad para analizar y calcular el trabajo generado con máquinas térmicas motoras para generación de energía	
<b>Contenido de la Unidad de Aprendizaje V</b>	<b>H/S/M</b>
5.1. Introducción	1
5.2. Funcionamiento de una planta productora de energía	1
5.3. Ciclo de Brayton	2
5.3.1 Análisis del ciclo con calores específicos constantes	2
5.3.2 Análisis del ciclo con calores específicos variables	2
5.3.3 Desarrollo de las turbinas de gas	2
5.4 Temperatura intermedia para un trabajo máximo	2
5.5 Ciclo de una turbina de gas con fricción de fluido (turbina real)	2
<b>Nivel de Competencia</b> El alumno será capaz de identificar y entender los conceptos básicos de análisis para unidades de generación de fluido y resolverá problemas de reforzamiento para el incremento de criterio en la aplicación de la ingeniería térmica	
<b>Productos</b> Problemarios y evaluación escrita.	
<b>Conocimientos</b> El alumno podrá expresar su comprensión básica para el estudio de los parámetros térmicos importantes s utilizados en maquinas térmicas generadoras	
<b>Actitudes/Hábitos/Valores</b> Tomará decisiones y aplicará conocimientos en la resolución de problemas.	
<b>Estrategias Didácticas</b> El profesor: Pondrá ejemplos guía. Fomentará actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Propiciará el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's) para el desarrollo de los contenidos de la unidad de aprendizaje. Incrementará la realización de actividades o tareas que den cuenta por medio de evidencias, de que la competencia se ha desarrollado. Promover la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.	



<b>Estrategias para la Evaluación</b> Resolución de problemario en el aula en equipo. Para que el alumno aprenda a tomar parte de la resolución de un problema, aplique los procedimientos adquiridos en clase y evaluar la capacidad de resolver problemas del análisis . Resolución de problemario individual extraaula. Para evaluar la capacidad de resolver problemas de análisis Evaluación escrita. Para evaluar la capacidad de diferenciar los conceptos del análisis del conteo.	
Formas de Evaluación	Criterios de Evaluación
Evaluación escrito	70%
Problemario en equipo	15%
Problemario individual	15%
<b>Bibliografía</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Yunus A. Cengel, Michael A. Boles, Termodinámica, Mc Graw Hill.</li> <li>- Energía mediante Vapor Aire o Gas. W. H. Severns. Reverte.</li> <li>- Termodinámica. Virgil Moring Faires. Uteha.</li> <li>- Termodinámica. José Angel Manrique Valadez. Oxford.</li> <li>- Termodinamica. Kenneth Wark. Mc Graw Hill.</li> <li>- Maquinas Termicas Motoras. Jesús Andrés Alvarez Flores, Ismael Callejón Agramunt. Alfaomega.</li> <li>- Fundamentos de Termodinámica. Gordon Van Wylen. Harla.</li> <li>- Termodinámica. K. C. Rolle. Interamericana.</li> </ul>	

## POLITICAS DEL CURSO

### Perfil Docente

Se recomienda que el profesor tenga las siguientes características:

- Cuento con una formación profesional y experiencia sólida en el área a impartir preferentemente Ingeniero Mecánico o afín con grado de Maestría en Ingeniería o en Ciencias.
- Posea conocimientos suficientes para dominar y entender la Termodinámica Aplicada
- Sea capaz de incorporar el uso de nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo del curso.
- Posea conocimiento del uso de software especializado en el área de la Ingeniería Térmica

CALIFICACION ORDINARIA: promedio de calificaciones por unidad de aprendizaje, lo cual queda integrado en el portafolio de evidencias.

CALIFICACION EXTRAORDINARIA: entregar completo el portafolio de evidencias

DE LAS ASISTENCIAS:

De acuerdo al reglamento escolar vigente (cap v art 87, fracc vi): “asistir a por lo menos ochenta por ciento de las sesiones, para que tengan derecho a presentar el examen ordinario, y 70 por ciento para extraordinario. Las faltas de asistencia deberán justificarse ante el director de la respectiva unidad académica”.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

1. Revisión de un sistema doméstico de agua caliente.
2. Visita a industrias.
3. Visita a planta cervecera.
4. Visita a planta productora de potencia (Termoeléctrica).

---

Ing. Luis Gerardo Ortiz Acuña

Integrantes de la Academia de Anergias Renovables y Termofluidos

---

---

---

---

Coordinador de la Academia de Anergias Renovables y  
Termofluidos

---