



Universidad Juárez del Estado de Durango
Facultad de Ciencias Forestales



Programa de Unidad de Aprendizaje
Con enfoque en Competencias Profesionales Integrales

I. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. Nombre de la Unidad de Aprendizaje		2. Clave			
Termodinámica		4572			
3. Unidad Académica					
Facultad de Ciencias Forestales					
4. Programa Académico			5. Nivel		
Ingeniería en Manejo Ambiental			Licenciatura		
6. Área de Formación					
Disciplinar					
7. Academia					
Ingeniería ambiental					
8. Modalidad					
Obligatorias	x	Curso	x	Presencial	x
Optativas		Curso-taller		No presencial	
		Taller		Mixta	
		Seminario			
		Laboratorio, Práctica de campo			
		Práctica profesional			
		Estancia académica			
9. Pre-requisitos					
Haber cursado y aprobado: Matemáticas, Física, Química y Métodos Estadísticos.					
10. Horas teóricas	Horas Prácticas	Horas de estudio	Total de horas	Valor en créditos	

		independiente		
5	0	0	5	5
11. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación				
Jesús Morones Lugo				
12. Fecha de elaboración		Fecha de Modificación		Fecha de Aprobación
20/01/2015		05/08/2016		08/08/2017

II.DATOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE				
13. Presentación				
<p>Caracterización de la unidad de aprendizaje.</p> <p>Con esta unidad de aprendizaje se pretende que el alumno se apropie de los conceptos y herramientas que proporciona la termodinámica para la solución de problemas de la ingeniería ambiental. El programa incluye lo correspondiente a trabajo, energía y calor, leyes de los gases, propiedades de las sustancias puras, primer principio de la termodinámica tanto para sistemas abiertos como cerrados, entropía y segunda ley, irreversibilidad, cambio y balance de entropía, las propiedades termodinámicas de los gases reales; como se puede ver, son conceptos y herramientas que serán de mucha utilidad al tratar de gases como el aire o de sistemas como el agua</p> <p>En el Plan Educativo de Ingeniería en Manejo Ambiental, la Termodinámica sirve de base a las unidades de aprendizaje de: fisicoquímica, análisis instrumental, contaminación del aire, manejo de procesos contaminantes, manejo de residuos sólidos, contaminación del suelo, contaminación del agua, manejo de residuos tóxicos, calidad y tratamiento de aguas. Además de estar relacionada con áreas específicas como Física y matemáticas.</p> <p>En la unidad de aprendizaje de termodinámica se estudian los conceptos básicos de la termodinámica, las propiedades de las sustancias puras y de los gases ideales, la primera y segunda ley, entropía y la segunda ley para sistemas abiertos; con esto, los alumnos estarán en posibilidades de entender los sistemas abiertos y cerrados, los conceptos de una ecuación de estado para aplicar en su conjunto los principios de la termodinámica en problemas de tipo ingenieril.</p> <p>La competencia específica y que contribuye a su perfil de egreso es la competencia 3: “el egresado gestiona espacios naturales y su uso evaluando el riesgo ambiental y apoyado por tecnologías de avanzada con criterios éticos y profesionales.</p>				

Intención didáctica.

El profesor proporciona los medios y facilita las estrategias de aprendizaje para que los alumnos construyan su propio conocimiento a través del aprendizaje colaborativo, la solución de problemas y la elaboración de proyectos que estimulen la creatividad y la concreción de los aspectos teóricos en la solución de problemas de la disciplina y desarrollen las habilidades del pensamiento de orden superior, inducción, deducción, análisis y síntesis; se fomentan además, actividades tendientes a desarrollar las competencias generales y profesionales estipuladas en el plan de estudios y en el programa en particular.

14. Competencias profesionales integrales a desarrollar en el estudiante

Competencias Genéricas	<p>Instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de gestión de la información• Resolución de problemas• Toma de decisiones <p>Personales</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo• Compromiso ético y de calidad <p>Sistémicas</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica</p>
Competencias Profesionales	<p>Disciplinares</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad para integrar las evidencias experimentales con los conocimientos teóricos.• Capacidad de interpretación cualitativa de datos• Capacidad de interpretación cuantitativa de datos
Propósito General del curso	Adquirir y desarrollar en el estudiante competencias generales y profesionales, así como las habilidades y conocimientos para diseñar y entender el funcionamiento de equipo empleado en la ingeniería ambiental, de igual manera entender y explicar el funcionamiento de los sistemas biológicos y fenómenos ambientales.

15. Articulación de los Ejes

La unidad de aprendizaje, articula los principios de la termodinámica con los sistemas y procesos que se dan en el medio ambiente con responsabilidad social y con la investigación de manera que los estudiantes desarrollen proyectos viables dentro de un marco sustentable.

16. Desarrollo del Curso				
Módulo 1	Introducción y conceptos básicos de trabajo y calor			
Propósito de aprendizaje	Contenidos de Aprendizaje	Producto de aprendizaje	Estrategias	Recursos y materiales didácticos
<p>Que el estudiante comprenda y aplique los principios básicos ingenieriles de la termodinámica.</p> <p>Tiempo: 40 horas</p> <p>Instrumento de evaluación: Rúbricas Lista de cotejo Ensayo Examen objetivo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos básicos de termodinámica 2. Propiedades de sustancias puras 3. Trabajo y calor 4. Análisis estadístico de datos termodinámicos experimentales (práctica) 	<p>El estudiante maneja con eficiencia unidades y factores de conversión aplicados a la termometría, presión y problemas de trabajo-calor, igualmente puede extraer información de los diagramas pVT del vapor de agua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje basado en problemas • Elaboración de ensayos • Manejo de software estadístico 	<p>Material didáctico: Videos Papel bond, marcadores, hojas tamaño carta. Computadora Pintarrón Proyector Internet Marcadores para pintarrón Software Libros de texto Artículos científicos</p>
Módulo 2	Primera ley de la termodinámica			
Propósito de aprendizaje	Contenidos de Aprendizaje	Producto de aprendizaje	Estrategias	Recursos y materiales didácticos
<p>Apropiarse de los conceptos que están en torno a la primera ley y aplicarlos a la solución de problemas de</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Primera ley 2. Primera ley aplicada a un proceso 3. Entalpía 	<p>El alumno puede aplicar los diferentes conceptos englobados en la primera ley de la termodinámica a sistemas sin flujo o sistemas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje basado en problemas • Elaboración de 	<p>Material didáctico: Videos Papel bond, marcadores, hojas tamaño carta. Computadora</p>

diferentes sistemas y procesos del medio ambiente Tiempo: 30 horas Instrumento de evaluación: Rúbricas Lista de cotejo Ensayo Video	4. Calor latente y calores específicos. 5. La primera ley aplicada a varios procesos 6. Demostración de la primera ley de la termodinámica (práctica)	cerrados y a sistemas de flujo estable	ensayos • Prácticas de campo	Pintarrón Proyector Internet Marcadores para pintarrón Software
Módulo 3	Segunda ley de la termodinámica			
Propósito de aprendizaje	Contenidos de Aprendizaje	Producto de aprendizaje	Estrategias	Recursos y materiales didácticos
Apropiarse de los conceptos que están en torno a la segunda ley y aplicarlos a la solución de problemas de diferentes sistemas y procesos del medio ambiente Tiempo: 10 horas Instrumento de	1 Máquinas de calor, bombas de calor y refrigeradores. 2. La segunda ley de la termodinámica. 3. Reversibilidad e irreversibilidad 4. La máquina de Carnot y la eficiencia térmica 5. Entropías 6. La segunda ley aplicada a un	El alumno puede aplicar los diferentes conceptos englobados en la segunda ley de la termodinámica a máquinas térmicas, bombas de calor y refrigeradores.	• Aprendizaje colaborativo • Aprendizaje basado en problemas • Manejo de software estadístico	Material didáctico: Videos Papel bond, marcadores, hojas tamaño carta. Computadora Pintarrón Proyector Internet Marcadores para pintarrón Software Libros de texto Artículos científicos

evaluación: Rúbricas Lista de cotejo Manejo de Software	volumen de control 7. Ciclos termodinámicos 8. Determinación experimental de la entalpía de vaporización del agua (práctica)			
17. Evaluación del desempeño:				
Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje	
Reportes de prácticas Problemas resueltos Reportes de prácticas Proyecto Ensayos Participación en los foros del aula virtual Elaboración de videos Presentaciones orales	<u>Conocimiento:</u> expresado en términos del área de formación disciplinar y crítico con base en el método científico. <u>Habilidades y destrezas:</u> con base en acciones que permiten adaptarse a diferentes escenarios y aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos. <u>Actitudes y valores:</u> expresados en términos de conductas y como reflejo de los valores que posee la persona. Entre los valores que podremos evaluar están la responsabilidad, la honestidad, el respeto y la tolerancia Pertinencia Congruencia del anteproyecto Tener la estructura solicitada	<ul style="list-style-type: none"> • En el reconocimiento y aplicación a sistemas y procesos naturales. • En el manejo de software estadístico. • Toma de información relevante de procesos naturales. • Uso de la terminología de la termodinámica en otras unidades de aprendizaje. • Habilidad para seleccionar las fórmulas adecuadas y pertinentes en la solución de problemas. • En la recolección de información para desarrollar un proyecto de investigación. 	Conocimiento 50% Habilidades y destrezas 35% Actitudes y valores 15%	

	Calidad en la presentación escrita y oral		
18. Criterios de evaluación:			
Criterio	Valor		
Evaluación formativa	20% <i>Responsabilidad, compromiso, tolerancia, ética, valores</i>		
Evaluación sumativa	50% <i>La elaboración y presentación de los productos</i>		
Autoevaluación	10% <i>El estudiante valora su desempeño, lo compara con lo establecido y determina qué objetivos cumplió con éxito.</i>		
Coevaluación	10% <i>Los estudiantes valoran a sus compañeros y aplican los valores respeto, tolerancia y honestidad.</i>		
Heteroevaluación	10% <i>El profesor valora el trabajo del estudiante</i>		
Criterio	100%		
19. Acreditación			
La acreditación de la unidad de aprendizaje está alineada a lo establecido en la normatividad de la Facultad de Ciencias Forestales. Es necesario aprobar con un mínimo de 6.0. El estudiante que haya obtenido en los exámenes parciales un promedio mínimo de 8.5 y tenido el 80% de asistencias quedará exento del examen ordinario; sin embargo, para subir su promedio lo puede presentar si así lo desea.			
Bibliografía			
Básicas	<ul style="list-style-type: none"> • M.I. Morán y H.N. Shapiro. 1998. Fundamentos de termodinámica técnica... Editorial Reverté, Barcelona. • Fogiel, M. 2004. The Thermodynamics problem solver. New Jersey, USA. • Rajput R.K. 2010. Ingeniería termodinámica. 3ª Ed. Editorial Cengage Learning 		
Complementarias	<ul style="list-style-type: none"> • Segura, J. 1988. Termodinámica Técnica, Ed. Reverte, S.A. • Baehr, H. D. 1987. Tratado moderno de termodinámica Ed. Tecnilibro, S.L. • Holman, J. P. 1998. Transferencia de Calor, 8a edición, Mc Graw-Hill, Madrid. • Chapman A.J. 1990. Transmisión de calor, Editorial Librería Editorial Bellisco, Madrid, 3a Ed. • Cengel, Yunes A. 2012. Termodinámica. McGraw Hill. México. 		

- Hadzich, Miguel. 2005. Termodinámica para ingenieros. Editorial de la PUCP. Lima, Perú
- Potter Merle C. 2009. Thermodynamics demystified. McGrawHill, New York
- Abboty, M.M. & Van Ness, H.C. 1980. Termodinámica, McGraw-Hill, México.

21. Perfil del docente que imparte esta unidad de aprendizaje

Título de nivel licenciatura, maestría o doctorado en el área de química o afín

Experiencia profesional en la industria química y en el área de la ingeniería ambiental

Experiencia profesional como profesor en el área.

Experiencia docente con el manejo de grupos numerosos de alumnos.

Habilidad para desarrollar y promover estrategias didácticas

Habilidad para desarrollar y promover ambientes de aprendizaje en las ciencias naturales.

Tener disponibilidad para dar asesorías extras al alumno

Responsabilidad y capacidad de organización

Habilidad de trabajo en equipo, para trabajar bajo presión y orientado a resultados.

Manejo de paquetes de cómputo