



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA SANITARIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de actividad académica



Denominación: SUMINISTRO DE ENERGÍA CALORÍFICA			
Clave: 43407	Semestre: 2	Campo de conocimiento: Ingeniería Civil	No. Créditos: 6
Carácter: Optativa de elección	Horas:	Horas por semana:	Horas al semestre:
Tipo: Teórica	Teoría:	Práctica:	48
	3	0	
Modalidad: Curso	Duración del programa: 16 semanas		
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()			
Actividad académica subsecuente: Ninguna			
Actividad académica antecedente: Ninguna			
Objetivo general: Al terminar el curso el alumno aplicará principios de diversas ciencias para planear y diseñar funcionalmente sistemas de suministro de energía calorífica en edificios con alto consumo de agua caliente y vapor; además, evaluará cuantitativamente el desempeño de dichos sistemas durante su operación.			

Índice temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Instalaciones de generación de agua caliente y vapor	6	0
2	Generadores de vapor y calorímetros	6	0
3	Análisis de combustión y su impacto en la calidad del aire	10.5	0
4	Balance térmico de una planta de vapor	6	0
5	Instalación y mantenimiento de calderas	10.5	0
6	Depósitos de combustible	9	0
Total de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático	
Unidad	Tema y subtemas
1	INSTALACIONES DE GENERACIÓN DE AGUA CALIENTE Y VAPOR 1.1 Sistemas de calefacción central 1.2 Elementos de conducción de fluidos 1.3 Instrumentos de medición y control
2	GENERADORES DE VAPOR Y CALORÍMETROS 2.1 Generadores de vapor 2.2 Clasificación general de las calderas 2.3 Calderas con tubos de humo 2.4 Calderas con tubos de agua 2.5 Cálculos
3	ANÁLISIS DE COMBUSTIÓN Y SU IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AIRE 3.1 Conceptos básicos 3.2 Aire teórico 3.3 Exceso de aire 3.4 Gasto de aire 3.5 Gasto de gases secos 3.6 Aparato de Orsay y analizadores de gases 3.7 Balance térmico

	3.8 Impacto en la calidad del aire
4	BALANCE TÉRMICO DE UNA PLANTA DE VAPOR 4.1 Balance de masa y energía en una planta de vapor 4.2 Pérdidas de calor en el condensador 4.3 Pérdidas de calor en el generador de vapor
5	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CALDERAS 5.1 Emplazamiento 5.2 Sala de calderas. Reglamentación. Ventilación: directa, natural, forzada 5.3 Instalación de quemadores 5.4 Instalación de chimeneas. Construcción, materiales 5.5 Instalación de accesorios 5.6 Instalación de dispositivos de seguridad, regulación y control 5.7 Tratamiento del agua de alimentación para calderas
6	DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE 6.1 Depósitos de combustible líquido. Reglamentación y normatividad 6.2 Depósitos de combustibles gaseosos. Reglamentación y normatividad

<p>Bibliografía básica: BABCOCK, WILCOX <i>Steam</i></p> <p><i>Prácticas del Laboratorio de Máquinas Térmicas</i> México Facultad de Ingeniería, UNAM</p> <p>CENGEL, Y. <i>Termodinámica</i> 4ª edición Mc Graw Hill, 2002</p>																																					
<p>Bibliografía complementaria: MULL THOMAS E. <i>Energy Management for Facilities Engineers.</i> USA ASME, 2001</p>																																					
<p>Sugerencias didácticas:</p> <table> <tr><td>Exposición oral</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Exposición audiovisual</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Ejercicios dentro de clase</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Ejercicios fuera del aula</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Seminarios</td><td>()</td></tr> <tr><td>Lecturas obligatorias</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Trabajo de investigación</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Prácticas de taller o laboratorio</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Prácticas de campo*</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Otras: _____</td><td>()</td></tr> </table> <p>*Las prácticas de campo son requisitos sin valor en créditos</p>	Exposición oral	(x)	Exposición audiovisual	(x)	Ejercicios dentro de clase	(x)	Ejercicios fuera del aula	(x)	Seminarios	()	Lecturas obligatorias	(x)	Trabajo de investigación	(x)	Prácticas de taller o laboratorio	(x)	Prácticas de campo*	(x)	Otras: _____	()	<p>Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:</p> <table> <tr><td>Exámenes parciales</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Examen final escrito</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Trabajos y tareas fuera del aula</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Exposición de seminarios por los alumnos</td><td>()</td></tr> <tr><td>Participación en clase</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Asistencia</td><td>(x)</td></tr> <tr><td>Seminario</td><td>()</td></tr> <tr><td>Otras:</td><td>()</td></tr> </table>	Exámenes parciales	(x)	Examen final escrito	(x)	Trabajos y tareas fuera del aula	(x)	Exposición de seminarios por los alumnos	()	Participación en clase	(x)	Asistencia	(x)	Seminario	()	Otras:	()
Exposición oral	(x)																																				
Exposición audiovisual	(x)																																				
Ejercicios dentro de clase	(x)																																				
Ejercicios fuera del aula	(x)																																				
Seminarios	()																																				
Lecturas obligatorias	(x)																																				
Trabajo de investigación	(x)																																				
Prácticas de taller o laboratorio	(x)																																				
Prácticas de campo*	(x)																																				
Otras: _____	()																																				
Exámenes parciales	(x)																																				
Examen final escrito	(x)																																				
Trabajos y tareas fuera del aula	(x)																																				
Exposición de seminarios por los alumnos	()																																				
Participación en clase	(x)																																				
Asistencia	(x)																																				
Seminario	()																																				
Otras:	()																																				
<p>Perfil profesiográfico: Licenciatura en Ingeniería Civil o en Ingeniería Mecánica, que cuente con estudios de posgrado, con experiencia profesional en el área de instalaciones sanitarias y electromecánicas, en, al menos, una de las siguientes etapas del proyecto: planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de instalaciones. Con conocimientos específicos en proyectos de sistemas de calefacción central.</p>																																					