

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de:

INSTALACIONES MECÁNICAS Y ELECTROMECAÑICAS

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA	AÑO o MÓDULO:	QUINTO		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERÍA APLICADA	ACADEMIA:	DISEÑO		
DURACIÓN DEL CURSO					
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	96	HORAS A LA SEMANA:	3
HORAS EN AULA:	48		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS		48
HORAS EN TEORÍA:	1	HORAS DE TALLER:	2	HORAS DE LABORATORIO	0
NÚMERO DE CRÉDITOS:	8		CLAVE DE LA ASIGNATURA	204210	
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:	Presencial
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.		No. 2/2021-2022

**Presencial, semipresencial.*

Nota: La presente materia se cursa el primer semestre en aula y el segundo en modalidad de prácticas externas en un esquema de asesoría por parte del docente.

Asignaturas obligatorias antecedentes: Mecánica Aplicada II (204192)

Asignaturas obligatorias consecuentes: Ninguna

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:																							
EL alumno genera e interpreta los diferentes planos necesarios para llevar a cabo una instalación electromecánica y conoce cómo inicia una construcción y cómo se lleva a cabo, así como da seguimiento al proyecto total hasta su arranque y operación comercial diseñando los diferentes sistemas de tuberías y seleccionando los accesorios y válvulas e instrumentos para posteriormente hacer el montaje de las líneas de tubería y de la maquinaria y equipo de una planta de proceso, para lo cual conoce cómo hacer el traslado y transportación de la maquinaria y equipo desde el sitio del fabricante hasta el sitio de la obra mediante el uso de las reglas internacionales como los INCOTERM's, así como códigos y normas de diferentes organismos, tales como: ASME, ANSI, AISI, API, TEMA, DIN, JIS, BS, EN, NOM, MX, de PEMEX, de CFE. El alumno aprende a interrelacionarse con otras áreas afines que intervienen en la construcción, la instalación, puesta en marcha de plantas de procesos.																							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:																							
AE1			AE2			AE3			AE4			AE5			AE6			AE7			AE8		
X			X						X			X									X		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A	I	M	A
		X			X						X			X									X

** I -Introdutorio, M -Medio, A -Avanzado*

TEMAS DEL PROGRAMA DE "INSTALACIONES MECÁNICAS Y ELECTROMECAÑICAS"

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	GENERALIDADES	2	2.1 %	2.1 %
2	DIAGRAMAS Y PLANOS DE DISEÑO PARA INSTALACIONES	9	9.4 %	11.5 %
3	DISEÑO DE TUBERÍAS PARA VAPOR, AIRE, GAS	6	6.3 %	17.8 %
4	INSTALACIONES MECÁNICAS	6	6.3 %	24.1 %
5	SERVICIOS INDUSTRIALES	6	4.2 %	30.4 %
6	AISLAMIENTO TÉRMICO	4	4.2 %	34.6 %
7	INSTALACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	5	5.2 %	39.8 %
8	VIBRACIONES MECÁNICAS	3	3 %	42.8 %
9	TRANSPORTE Y MANEJO DE MAQUINARIA	3	3 %	45.8 %
10	MANTENIMIENTO	4	4.2 %	50 %
11	PRÁCTICAS PROFESIONALES	48	50 %	100 %
	TOTALES	96	100 %	

CONTENIDO DEL PROGRAMA DE INSTALACIONES MECÁNICAS Y ELECTROMECAÓNICAS

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES.

Objetivo/Competencia: El alumno conoce las diferentes etapas de la ingeniería en un proyecto, desde su inicio hasta su término.

- 1.1 Etapas de un proyecto
- 1.2 Ingeniería conceptual
- 1.3 Ingeniería básica
- 1.4 Ingeniería de detalle

CAPÍTULO 2. DIAGRAMAS Y PLANOS DE DISEÑO PARA INSTALACIONES.

Objetivo/Competencia: El alumno genera e interpreta los planos para una instalación industrial.

- 2.1 Especificaciones generales de acuerdo a la norma ISO, DIN y ASTM
 - 2.1.1 Tamaño y presentación de planos
 - 2.1.2 Información en los planos
 - 2.1.3 Codificación por área de trabajo
- 2.2 Simbología del área mecánica, eléctrica, civil, instrumentación de acuerdo a las normas ASME/ANSI, DIN
- 2.3 Diagramas de flujo, Layout's, DTI's, Isométricos, Diagramas Unifilares
- 2.4 Requisiciones de equipo y material

CAPÍTULO 3. DISEÑO DE TUBERÍAS PARA VAPOR, AIRE, GAS.

Objetivo/Competencia: El alumno diseña en base a normas internacionales y nacionales tuberías para vapor, aire, gas.

- 3.1 Cálculos de diámetros y espesores de tuberías de acuerdo a la norma ASME/ANSI, Manual de diseño de la compañía ITT GRINNELL
- 3.2 Especificación de materiales para tuberías y accesorios de acuerdo a la norma ASME/ANSI, ASTM
- 3.3 Cálculo de pérdidas de presión, de acuerdo al manual CRANE
- 3.4 Cálculo y selección del equipo de bombeo. Curvas características de fabricantes de bombas.

CAPÍTULO 4. INSTALACIONES MECÁNICAS.

Objetivo/Competencia: El alumno conoce todos los componentes mecánicos de una instalación industrial.

- 4.1 Componentes de un sistema de tubería de acuerdo a la norma ANSI y ASTM
 - 4.1.1 Tipos de tuberías
 - 4.1.2 Tipos de conexiones
 - 4.1.3 Tipos de bridas
 - 4.1.4 Tipos de válvulas
 - 4.1.5 Tipos de juntas y empaques
- 4.2 Montaje de tubería, tanques, estructuras, instrumentación

CAPÍTULO 5. SERVICIOS INDUSTRIALES.

Objetivo/Competencia: El alumno distingue los diferentes tipos de instalaciones secundarias en una planta industrial y sabe seleccionar e instalar las tuberías y accesorios y además utiliza los manuales técnicos de los diferentes fabricantes.

- 5.1 Instalaciones hidráulicas
- 5.2 Instalaciones sanitarias
- 5.3 Instalaciones de aire comprimido, combustibles, lubricantes
- 5.4 Sistemas contraincendios de acuerdo a la norma NFPA
- 5.5 Instalaciones de energía eléctrica (principal y de emergencia)
- 5.6 Reglamentos de construcción.

CAPÍTULO 6. AISLAMIENTO TÉRMICO.

Objetivo/Competencia: El alumno sabe seleccionar los diferentes tipos de aislamiento térmico, además calcula el espesor y conoce cómo se instalan los diferentes tipos.

- 6.1 Fundamentos de transferencia de calor
- 6.2 Especificaciones de materiales de aislamiento
- 6.3 Cálculo de espesores
- 6.4 Instalación y montaje

CAPÍTULO 7. INSTALACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.

Objetivo/Competencia: El alumno conoce los diferentes tipos de cimentaciones y los pasos para llevar a cabo una cimentación y conoce cómo realizar el montaje de un equipo o maquinaria.

- 7.1 Cimentación
 - 7.1.1 Tipos de cimentaciones
 - 7.1.2 Construcción de la cimentación
 - 7.1.3 Ejemplos reales de proyectos de cimentaciones
- 7.2 Montaje de maquinaria y equipo
 - 7.2.1 Introducción
 - 7.2.2 Montaje de bomba centrífuga horizontal
 - 7.2.3 Montaje de bomba vertical
 - 7.2.4 Montaje de turbina y generador horizontales

CAPÍTULO 8. VIBRACIONES MECÁNICAS.

Objetivo/Competencia: El alumno conoce los principios de las vibraciones y aprende las diferentes causas que originan las vibraciones mecánicas.

- 8.1 Introducción
 - 8.1.1 Medición de la vibración
 - 8.1.2 Tipos de transductores
- 8.2 Causas de las vibraciones mecánicas
- 8.3 Instrumentos de medición y análisis de vibraciones

CAPÍTULO 9. TRANSPORTE Y MANEJO DE MAQUINARIA.

Objetivo/Competencia: El alumno conoce los diferentes medios de transporte y las reglas internacionales para el transporte de mercancía.

- 9.1 Medios y gestión del transporte
- 9.2 Logística y cadena de abastecimiento
- 9.3 Reglas internacionales de transporte (INCOTERM's)

CAPÍTULO 10. MANTENIMIENTO.

Objetivo/Competencia: El alumno conoce los diferentes tipos de mantenimiento, sabe elaborar un plan de mantenimiento y los programas para llevarlo a cabo.

- 10.1 Conceptos
 - 10.1.1 Mantenimiento
 - 10.1.2 Mantenibilidad
 - 10.1.3 Fiabilidad
 - 10.1.4 Disponibilidad
- 10.2 Tipos de mantenimiento
- 10.3 Objetivos del mantenimiento
- 10.4 Elaboración del plan de mantenimiento
- 10.5 El recurso humano
- 10.6 La gestión de la información
- 10.7 El presupuesto
- 10.8 Softwares para la administración del mantenimiento

CAPÍTULO 11. PRÁCTICAS PROFESIONALES.

Objetivo/Competencia: El estudiante practica en un ambiente profesional los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Exposición oral
Búsqueda de información documental por parte del alumno.
Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
Tareas y trabajos extra clase.
Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
Uso de las TIC's
Explicación, análisis y comentarios de vídeos relacionados con los temas
Exposiciones por parte del alumno.
Participación del alumno en clase.
Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
Seminarios.
Taller para la solución de Problemas.
Visitas a las plantas de procesos

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

Participación en clase.
Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
Trabajos y tareas extra clase.
Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
Exámenes parciales.
Reportes de visitas a las plantas de procesos

PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería de Procesos, o en carreras cuyo contenido en el área de proyectos, construcciones, montaje electromecánico sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia en la industria y preferentemente en la docencia o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Instalaciones industriales	Haber trabajado en la industria por lo menos 5 años	Dominio de los temas del programa de la asignatura	Ética
Construcción de plantas de procesos	Haber impartido clase	Habilidades de comunicación	Respeto
Diseño mecánico	Formación pedagógica	Transmisión del conocimiento	Tolerancia
Instrumentación y control		Manejo de grupos	Propositivo
Mantenimiento		Capacidad de análisis y síntesis	Liderazgo
Manejo y utilización de códigos, normas y especificaciones internacionales y nacionales		Manejo de materiales didácticos	Honestidad
		Creatividad	Puntualidad
		Capacidad para motivar al estudio, el razonamiento y la investigación	Compromiso con la docencia
			Trabajo colaborativo
			Superación personal, docente, profesional
			Crítica fundamentada
			Compromiso social

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA*

1. Bausbacher, E., Hunt, R., *Process Plant Layout and Piping Design*. Prentice Hall.
2. De Buen Lozano, Odon. *Tecnología Mecánica e Instalaciones*. Alfaomega.
3. Gatica, Rodolfo. *Mantenimiento industrial. Manual de operación y administración*. Trillas
4. González, F. J. *Teoría y práctica del mantenimiento industrial avanzado*. FC Editorial.
5. Medrano, J., González, V., Díaz, V. *Mantenimiento. Técnicas y aplicaciones industriales*. Grupo Editorial Patria.
6. Mora, A. *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. Alfaomega.
7. Nayyar, Mohinder L. *Piping Handbook*. Mc Graw Hill.
8. Rase, H. F., Barrow, M.H. *Ingeniería de Proyectos para plantas de proceso*. CECSA.
9. Rase, Howard F. *Piping Design for process plants*. John Wiley and Sons.
10. Rosaler, R., Rice, J. *Manual de Mantenimiento Industrial*. Mc Graw Hill
11. Smith, Peter. *The fundamentals of piping design*. Gulf Publishing Company.
12. Silowash, Brian. *Piping Systems Manual*. Mc Graw Hill.
13. Weaver, Rip. *Process Piping Design*. Gulf Publishing Company
14. Zepeda, Sergio. *Manual de instalaciones hidráulicas, sanitarias, aire, gas y vapor*. Limusa

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Backhurst J.R., Harker J.H., *Process Plant Design*. Butterworth-Heinemann.
2. Baptista, José. *Industrial Maintenance. Techniques, Stories and Cases*. CRC Press
3. Clement, E. *Plant Maintenance Manual*. Forgottenbooks
4. Crocker, S., King, Reno. *Piping Handbook*.
5. Das, P.K., Das, A.K. *Industrial Maintenance Process: Mechanical Maintenance*. NotionPress
6. Enríquez Harper, G. *Manual de instalaciones electromecánicas*. Limusa.
7. Enríquez Harper, G. *Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales*. Limusa.
8. Enríquez Harper, G. *Manual práctico de instalaciones hidráulicas y sanitarias y de calefacción*. Limusa.
9. Enríquez Harper, G. *Cálculo de instalaciones hidráulicas y sanitarias residenciales y comerciales*. Limusa.
10. Garg, H.P. *Industrial Maintenance*. S Chand
11. Hewitt, G.F. *Heat Exchange Design Handbook*
12. Holloway, M. D., Nwaoha, Ch., Oneyewuanyi, O. A. *Process Plant Equipment: Operation, Control and Reliability*. Wiley.
13. Kellog, M.W. *Pipng System Design*. John Wiley and Sons.
14. Watermeyer, Peter. *Handbook for Process Plant Project Engineers*. Professional Engineering Publishing.
15. ASME Code section II, V, VIII, IX.
16. ASTM Specifications.
17. Crane. Technical paper No. 410. *Flow of fluids through valves, fittings and pipe*. Mc Graw Hill
18. Heat Exchange Institute Standards
19. ITT GRINNELL. *Piping Design and Engineering*.
20. Manual de Construcción en Acero. Instituto Mexicano de la construcción. Limusa.
21. Manual de Diseño para la Construcción con Acero. AHMSA
22. Manual de Diseño de Obras Civiles. CFE
23. ANSI/ASME Standard B31.1, B31.3.
24. API 650 Standard.
25. Standards of the Tubular Exchanger Manufacturers Asociation