

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

<b>Nombre de la asignatura: DISEÑO DE EQUIPO</b>						
<b>Clave: IQM16</b>		<b>Ciclo Formativo:</b> Básico ( ) Profesional ( X ) Especializado ( )				
<b>Fecha de elaboración: MARZO DE 2015</b>						
<b>Horas Semestre</b>	<b>Horas semana</b>	<b>Horas de Teoría</b>	<b>Horas de Práctica</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Modalidad</b>
64	4	4	0	8	Teórica (X) Teórica-práctica ( ) Práctica ( )	Presencial ( X ) Híbrida ( )
<b>Semestre recomendado: 8°</b>				<b>Requisitos curriculares: Ninguno</b>		
<b>Programas académicos en los que se imparte: I.Q.</b>						
<b>Conocimientos y habilidades previos:</b> El alumno deberá tener conocimientos fundamentales de transferencia de calor, computación, balance de masa y energía, ingeniería de procesos, modelado, simulación e instrumentación de procesos. Además pensamiento crítico, trabajo autónomo y trabajo colaborativo.						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

El diseño de equipo, corresponde a una serie de herramientas, habilidades y normas que permiten planear, diseñar y/o evaluar un equipo de operación industrial. Esta área de estudio, involucra conocimiento suficientemente dominados sobre teoría del diseño, solución de ecuaciones, modelado y simulación, así como manejo de normas de diseños nacionales e internacionales.

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

La asignatura de Diseño de equipo contribuye al logro del perfil del egresado de Ingeniería Química al propiciar de manera específica el desarrollo de competencias genéricas y disciplinares, que permitirán al estudiante una formación profesional basado en el desarrollo de sus habilidades intelectuales y la evolución de sus formas de pensamiento, adquisición de conocimientos, valores y actitudes, entre otras actividades: tener autonomía para la incorporación en el ámbito científico y tecnológico; adquirir una visión crítica en la optimización, desarrollo y diseño de equipos utilizados en cualquier proceso de la industria química, considerando su importante participación al cuidado del medio ambiente

**3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES**

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
MARZO 2015	Dr. Efraín Gómez Arias MICA Jorge A. Domínguez Patiño Dr. Antonio Rodríguez Martínez	Emisión del documento



#### 4. OBJETIVO GENERAL

El estudiante tendrá los conocimientos, las aptitudes y habilidades para hacer frente al diseño de equipos utilizados en los procesos de la industria química, así como la selección y evaluación de materiales de construcción, solución de ecuaciones de diseño y manejo de normas de construcción

#### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES AL MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Habilidades para buscar, procesar y analizar información Capacidad para la investigación	Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad de adquirir conocimientos sobre el área de estudio y la profesión Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
Sociales	Éticas
Capacidad de trabajo en equipo Capacidad para organizar y planificar el tiempo Habilidades interpersonales	Compromiso social con la calidad Compromiso ético Compromiso con la preservación del medio ambiente

#### 6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Teoría de diseño definición de problemas y análisis	1.1 Diseño de ingeniería 1.2 Códigos y normas 1.3 Bienes y capital 1.4 Análisis de la trilogía, ingeniería de procesos, diseño-fabricación de equipo 1.5 Necesidades y el proceso de diseño, definición del problema 1.6 Variables y parámetros de diseño 1.7 Criterios de diseño 1.8 Selección de métodos de cálculo 1.9 Estrategias de diseño
2	Materiales de construcción	2.1 Procesamiento de los materiales 2.2 Ferrosos, propiedades y arrabio 2.3 No ferrosos 2.4 Propiedades de los materiales ferrosos 2.5 Aceros auténticos



		2.6 Tablas de referencia 2.7 Corrosión y oxidación 2.8 Tablas de consulta de propiedades químicas 2.9 Ejercicios de aplicación
3	Diseño de recipientes de almacenamiento	3.1 Manejo del código API 3.2 Manejo del código ASME 3.3 Tipos de soldadura 3.4 Cálculos de dimensiones 3.5 Recipientes de fibra de vidrio 3.6 Ejercicios de aplicación
4	Diseño de recipientes a presión	4.1 Tipos de tapas 4.2 Cálculo de espesores 4.3 Ejercicios de aplicación
5	Tipos de bombas especiales	5.1 Clasificación de bombas 5.2 Curvas características de bombas 5.3 Selección de bombas, factores que influyen
6	Sistemas de selección de agitadores	6.1 Tipos y aplicación 6.2 Parámetros a considerar en la selección 6.3 Ejercicios de aplicación
7	Sistemas de transferencia de calor	7.1 Tipos y aplicación 7.2 Parámetros a considerar en la selección 7.3 Método de punto de Pliegue-Pinch 7.4 Ejercicios de aplicación
8	Medidas de seguridad	8.1 Dispositivos de seguridad 8.2 Explicación del índice de Mond 8.3 Válvulas de seguridad y de relevo
9	Diseño de reactores químicos	9.1 Factores a considerar 9.2 Datos experimentales en planta piloto 9.3 Ejercicios de aplicación

## 7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Teoría de diseño, definición de problemas y análisis
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica, analiza y aplica los conceptos básicos sobre la teoría del diseño
<b>Objetivos de la unidad:</b> Aplicar los conceptos básicos sobre teoría de diseño y de los códigos y normas para el diseño de equipos, identificando las variables y parámetros de diseño. Seleccionar y aplicar los métodos de cálculo para establecer estrategias de diseño.



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Conceptos de ingeniería de procesos, códigos y normas, variables críticas en los procesos químicos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puntualidad</li><li>• Emprendedor</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Interés</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Presentación del profesor, comprensión y análisis de textos científicos y tecnológicos, análisis comparativo y lluvias de ideas		<b>Recursos didácticos</b> Proyector digital y Artículos científicos

Unidad 2: Materiales de construcción		
<b>Competencia de la unidad:</b> Analiza, compara y selecciona los materiales de construcción en el diseño de equipos.		
<b>Objetivos de la unidad:</b> Identificar las propiedades químicas, físicas y mecánicas de materiales así como sus costos para seleccionar adecuadamente los materiales de construcción de equipos industriales en función de los parámetros y variables involucrados en el proceso químico.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Propiedades químicas, físicas y mecánicas de materiales ferrosos y no-ferrosos. Conocimientos sobre la corrosión y oxidación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puntualidad</li><li>• Emprendedor</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Interés</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Presentación del profesor, comprensión y análisis de textos científicos y tecnológicos, análisis comparativo y tablas comparativas. Aprendizaje basado en proyectos		<b>Recursos didácticos:</b> Proyector digital y Artículos científicos

Unidad 3: Diseño de recipientes de almacenamiento		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica y maneja códigos y normas de diseño de recipientes de almacenamiento		
<b>Objetivos de la unidad:</b> Identificar y manejar códigos y normas API, ASME, NOM-020-STPS para el diseño de recipientes de almacenamiento.		



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Manejo de los códigos API y ASME. Tipos de soldadura, cálculos de dimensiones y recipientes de fibra de vidrio.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puntualidad</li><li>• Emprendedor</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Interés</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Presentación del profesor, comprensión y análisis de textos científicos y tecnológicos, análisis comparativo, tablas comparativas. Aprendizaje basado en proyectos		<b>Recursos didácticos:</b> Proyector digital y Artículos científicos

Unidad 4: Diseño de recipientes a presión		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica, calcula y diseña cabezales y recipientes a presión		
<b>Objetivos de la unidad:</b> Identificar y manejar los códigos y normas API, ASME, NOM-020-STPS para el diseño de recipientes a presión. Conocer el diseño y cálculo de los cabezales (tapas). Determinar las dimensiones para recipientes sujetos a presión. Calcular y diseñar recipientes cilíndricos horizontales y verticales para almacenar fluidos compresibles en la industria química.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Tipos de tapas en recipientes a presión, cálculo de espesores y ejercicios de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas</li><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puntualidad</li><li>• Emprendedor</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Interés</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Presentación del profesor, comprensión y análisis de textos científicos y tecnológicos, análisis comparativo, aprendizaje basado en proyectos. Desarrollo de códigos numéricos		<b>Recursos didácticos:</b> Proyector digital y Artículos científicos

Unidad 5: Tipos de bombas especiales		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica, compara y diseña bombas de uso industrial		
<b>Objetivos de la unidad:</b> Analizar problemas relacionados con el transporte de fluidos, la clasificación y selección de bombas e interpretación de curvas características de bombas para determinar los factores que influyen en el diseño de estos equipos.		



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Mecánica de fluidos. Modelado y simulación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas para diseñar bombas de uso industrial</li><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puntualidad</li><li>• Emprendedor</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Interés</li><li>• Visión de futuro</li><li>• Disciplina</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Presentación del profesor, análisis comparativo, aprendizaje basado en proyectos y desarrollo de códigos numéricos.		<b>Recursos didácticos:</b> Proyector digital y Artículos científicos

Unidad 6: Sistemas de selección de agitadores		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica, compara y diseña sistemas de agitación.		
<b>Objetivos de la unidad:</b> Analizar problemas relacionados con dinámica de fluidos computacional (CFD) para clasificar y seleccionar agitadores. Identificar y seleccionar las variables y parámetros para el diseño de agitadores.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Tipos y aplicación de agitadores, parámetros para su diseño	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas para el diseño de agitadores</li><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puntualidad</li><li>• Emprendedor</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Interés</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Presentación del profesor, análisis comparativo, aprendizaje basado en proyectos y desarrollo de códigos numéricos.		<b>Recursos didácticos:</b> Proyector digital y Artículos científicos

Unidad 7: Sistemas de transferencia de calor		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica, compara y diseña sistemas de transferencia de calor		
<b>Objetivos de la unidad:</b> Analizar los procesos químicos que involucran la transferencia de calor para poder clasificar y seleccionar los intercambiadores de calor. Asimismo, identificar y seleccionar las variables y parámetros para el diseño de estos equipos.		



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Transferencia de calor y modelado y simulación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinación de soluciones y alternativas para el diseño de intercambiadores de calor</li><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puntualidad</li><li>• Emprendedor</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Interés</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Presentación del profesor, análisis comparativo, aprendizaje basado en proyectos y desarrollo de códigos numéricos.		<b>Recursos didácticos:</b> Proyector digital y Artículos científicos

Unidad 8: Medidas de seguridad		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica, analiza y compara dispositivos de seguridad en los procesos químicos		
<b>Objetivos de la unidad:</b> Analizar y seleccionar dispositivos de seguridad para establecer los parámetros de diseño y el uso de tablas de información.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Válvulas industriales. Modelado y simulación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificación de dispositivos de seguridad</li><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li><li>• Aplicación del modelado y simulación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puntualidad</li><li>• Emprendedor</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Interés</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Presentación del profesor, análisis comparativo, aprendizaje basado en proyectos y desarrollo de códigos numéricos.		<b>Recursos didácticos:</b> Proyector digital y Artículos científicos

Unidad 9: Diseño de reactores químico		
<b>Competencia de la unidad:</b> Identifica, calcula y diseña reactores químicos		
<b>Objetivos de la unidad:</b> Clasificar y establecer parámetros para el diseño de reactores químicos.		





Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Factores de diseño de reactores químicos, datos experimentales en planta piloto y ejercicios de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pensamiento crítico</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li><li>• Aplicación de datos experimentales en el diseño de equipos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Puntualidad</li><li>• Emprendedor</li><li>• Atención al entorno</li><li>• Interés</li><li>• Visión de futuro</li></ul>
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Presentación del profesor, análisis comparativo, aprendizaje basado en proyectos y desarrollo de códigos numéricos.		<b>Recursos didácticos:</b> Proyector digital y Artículos científicos

## 8. EVALUACIÓN.

### Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. -En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### Bibliografía básica:

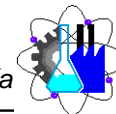
Perry, R. H., Green, D. W., Maloney, J. Chemical Engineering Handbook (1997). 7ª Edición, Mc Graw Hill.

Young. Mechanical Engineers Handbook, (1999). Código ASME selección VIII.

SHAUM, serie. Resistencia de Materiales. (1999). Mc Graw Hill.

Levi, E. Elementos de Mecánica del Medio Continuo (1999). Limusa.





### **Bibliografía complementaria:**

Douglas, J. M. Conceptual Design of Chemical Process. (1998). Mc-Graw Hill

Edgar, T. F. Himmelblau, D. M. Optimization of Chemical Process. (1998). 1ª Ed. Mc Graw Hill.

Megyesy, E. F. Pressure Vessel Handbook (1989). Publishing Inc., 9ª Edición.

Stanley, M. W. Chemical Process Equipment, Selection and Design. (1990). Butterworth-Heinemann series in chemical engineering, Washington, U.S.A.

Ghuse, R., Carson, B. E. Pressure Vessels (1993). The ASME Code Simplified, 7ª, Edición, McGraw-Hill.

Gutiérrez, A. J. Diseño de procesos en Ingeniería química (2003). Ed. Reverté.