

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	DISEÑO MECANICO DE EQUIPO
Carrera:	Ingeniería Química
Clave de la asignatura:	
(Créditos) SATCA ¹	5 - 0 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero químico los conceptos, teorías y perspectivas para generar habilidades y el desarrollo de competencias que le permitan analizar, diseñar e implementar equipos de procesos químicos, utilizando herramientas computacionales.

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en cinco unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la primera y segunda unidad. En la primera unidad se analiza la relación de las propiedades físicas y químicas de las sustancias que intervienen en un proceso en relación con el diseño de equipos.

En la segunda unidad se diseña y analiza la información necesaria para definir las características de diversos recipientes a usar en el proceso.

En la tercera unidad se diseñan equipos de mezclado y agitación.

En la unidad cuatro se analizan las características que deben tener los contactores para separaciones en los procesos.

En la unidad cinco se analizan las diferentes variables que es necesario especificar para los equipos de transferencia de calor.

El profesor enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura, a fin de que ellas refuercen no solamente los aspectos meramente técnicos sino también los formativos, tales como incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y profesores, a sus ideas y enfoques, y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Adquirir conocimientos necesarios para poder en base a las sustancias químicas que forman parte de un proceso realizar las especificaciones de los materiales y las diversas dimensiones de los equipos a construir para poder integrar una planta química.</p> <p>Tomar decisiones con base en los conocimientos adquiridos que permitan la selección de equipos alternativos para las operaciones de separación.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de la carrera• Comunicación oral y escrita• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Habilidad para trabajar en forma autónoma• Búsqueda del logro
---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Orizaba, del 23 al 27 de Enero del 2012.	Representantes de la Academia del Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica	Reunión de Diseño curricular de la Academia.

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Proporcionar al alumno los conceptos, teorías y perspectivas que le permitan analizar y diseñar diferentes equipos procesos a utilizar en plantas y procesos químicos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- balances de materia y energía.
- Procesos de separación I, II y III
- Física I
- Fisicoquímica I y II
- Diseño de procesos I y II
- Taller I de Investigación

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
I	Introducción al diseño de equipos	1.1 Variables de interés para el diseño de equipos 1.2 Propiedades físicas y químicas de materia a procesar y materiales de construcción de equipo. 1.3 Descripción general de diferentes equipos. 1.4 Eficiencia de equipos 1.5 Materiales de construcción de equipo 1.5.1 Corrosión 1.5.2 Tratamiento de superficies y recubrimientos 1.5.3 Selección del material por norma
II	Diseño de Recipientes	2.1 Atmosféricos ▪ Tapas ▪ Tanques esféricos ▪ Tanques cilíndricos 2.2 A presión ▪ Tapas ▪ Tanques esféricos ▪ Fatiga ▪ Costos
III	Diseño de equipo de mezclado y agitación	3.1 Fundamentos de los equipos de mezclado y agitación . 3.2 Carga de circulación. 3.3 Índice de trabajo y carga de circulación en mezcladores. 3.4 Impulsores para mezcladores. 3.5 Tiempo y potencia requerida en un mezclador 3.6 Mamparas
IV	Diseño de contactores (columnas de intercambio de masa y energía)	4.1 Internos de los equipos de contacto 4.1.1 Platos, empaques y accesorios 4.1.2 Bridas y accesorios externos 4.2 Tuberías y conexiones 4.3 Instrumentación

V	Diseño mecánico de equipo de transferencia de calor	5.1 Intercambiadores de calor 5.2 Evaporadores, secadores y cristalizadores 5.3 Pérdida de calor de una superficie aislada y no aislada. 5.4 Pérdida de calor en tuberías. 5.5. Normas TEMA 5.6 Distribuciones y configuración de internos de los intercambiadores de calor Configuraciones de tubos Cálculo de espejos y mamparas Accesorios 5.7 Tiempos de entrega y costos

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas.

Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones.

Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes.

Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplos: reconocer las diferentes propiedades fisicoquímicas de las sustancias químicas a utilizar en un equipo.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar los diferentes tipos de recipientes empleados para realizar el diseño de los mismos.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional. Ejemplos: el proyecto que se realizará en la unidad 2.

- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplo: aplicar el diseño de un rehervidor de una columna de destilación.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una agricultura sustentable.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (aspentech, Internet, etc.).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
 - Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
 - Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
 - Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
 - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción al diseño de equipos.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Analizar la influencia de las diferentes sustancias químicas sobre los materiales y especificaciones de construcción.</p> <p>Analizar la hoja de datos de un equipo para compra o construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar las variables físicas y química que dependen de la composición de las sustancias a manejar. • Caracterizar el equipo a diseñar a través de sus propiedades físicas y químicas • Establecer las características generales de los equipos más importantes • Determinar la eficiencia de los equipos

Unidad 2: Diseño de Recipientes

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Analizar los cálculos necesarios para poder diseñar y construir los diferentes tipos de recipientes usados en procesos industriales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular las variables de diseño más importantes aplicadas a recipientes atmosféricos de diferentes formas geométricas, sean abiertos o cerrado • Calcular las variables de diseño más importantes aplicadas a recipientes a presión estableciendo las condiciones límite de fatiga así como sus costos.

Unidad 3: Diseño de equipo de mezclado y agitación

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Desarrollar cálculos que le permitan diseñar y construir equipos de mezclado y agitación para un proceso en una planta industrial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los fundamentos de los equipos de mezclado y agitación • Calcular y evaluar las diferentes cargas de circulación. • Determinar los índices de trabajo y carga de circulación en equipos de mezclado • Definir y caracterizar los diferentes tipos de impulsores a usar en los equipos de mezclado • Calcular el tiempo y potencia necesarios en un mezclador • Calcular y caracterizar las mamparas

Unidad 4: Diseño de contactores

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar cálculos que le ayuden a diseñar y construir los diferentes elementos que conlleva una columna de destilación.	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular las especificaciones más adecuadas de los contactores tales como: Platos, soportes de platos, condensadores, rehervidores, tuberías, conexiones y empaques, que garanticen un buen diseño del equipo.

Unidad 5: Diseño mecánico de equipo de transferencia de calor.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar diferentes cálculos que le ayuden a diseñar y construir equipos de transferencia de calor para un proceso en una planta industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las bases del funcionamiento de los equipos de transferencia de calor. • Realizar el diseño mecánico de los diferentes equipo de transferencia de calor tales como: evaporadores, secadores y cristalizadores • Evaluar la pérdida de calor de diferentes superficies que permitan proponer alternativas de diseño • Evaluar las pérdidas de calor en las tuberías de procesos industriales.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Cecil H. Chilton. 1993. Cost engineering in process industries. McGraw-Hill.
2. Chohey, N. y Hicks, T. G. 1990. Manual de cálculos de ingeniería química. McGraw-Hill, Interamericana de México, S.A. de C.V. México D.F.
3. Donald Q. K. Process heat transfer. McGraw-Hill.
4. Evans. Equipment design handbook. Manual del ingeniero químico. McGraw-Hill.
5. Perry J. and Chilton. 1992. Chemical engineering Handbook. Quinta edición. McGraw-Hill.
6. Ulrich.1989. Procesos de Ingeniería Química. Interamericana.
7. Weber, J. H. Basic Programs for chemical engineering design. M. Dekker, Inc.
8. Catálogos de proveedores de materiales y equipos regionales, nacionales e internacionales

SOFTWARE DE APOYO

Matlab ver. 7.12 (R2011b) or higher
 The language of technical computing.
 The MathWorks, Inc. Software License Agreement.
 AspenTech, Aspen Aspen-HYSIS

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

A desarrollar como parte del curso.

Temática	Objetivos
Diseño de equipo de transferencia de calor.	Protocolo del diseño de un equipo de transferencia de calor, especificando sus requerimientos mínimos de instalación en un proceso industrial.
Diseño de secador.	Diseño de un secador prototipo para deshidratación de vegetales y frutas de la región.
Plano de localización general.	Análisis de instalación y ubicación de equipos en una planta industrial.
Lista de accesorios para un equipo de intercambio de calor.	Accesorios de equipos industriales de importancia para el diseño y construcción de equipos planta piloto o prototipo
Horas Prácticas: 0	