IQ-53D Laboratorio de Ingeniería Química II

Profesores: Jorge Castillo
Georgette Villalón
Angel Sanhueza
Oreste Sillano

Introducción

Dentro de las múltiples habilidades y conductas necesarias en un Ingeniero Químico y de Procesos destacan, las relacionadas con la experimentación, el análisis y el diseño. Un buen desempeño en esta materias requiere principalmente de adiestramiento en 2 etapas, una sólida base teórica de las ciencias fundamentales de la ingeniería, y una etapa de capacitación práctica, en laboratorios y terreno, donde las capacidades teóricas se aplican a las situaciones reales, y el futuro ingeniero puede determinar entonces la validez relativa, o el alcance real de los métodos y modelos de diseño, y también tiene la posibilidad de ubicarse en un contexto más real del ejercicio de la profesión y su relación con el medio asociado.

En este curso desarrollaremos la habilidad práctica a nivel de Laboratorio de Ingeniería y la aplicación de este entrenamiento a nivel de diseño. En esta se pondrá especial énfasis en potenciar las aptitudes de Observar, Medir, Interpretar, Ensayar Hipótesis, Predecir, Tomar Decisiones, Escalar, Proyectar, Diseñar. Tratando de obtener el máximo aprovechamiento de la preparación anterior del alumno.

Objetivos

- Conocer el uso y la operación de los Equipos a escalas piloto del Laboratorio de Operaciones Unitarias del DIQ y del Laboratorio de Fluidodinámica y Procesos de la Facultad, relacionados principalmente con las Materias de Transferencia de Calor, Transferencia de Masa, Operaciones Unitarias e Ingeniería de Procesos en general, con el objeto de utilizarlos de forma óptima en marchas experimentales.

- Adquirir destreza en el manejo, la generación e interpretación de datos reales en equipos de escala piloto, reconociendo la influencia de las condiciones de operación, aspectos constructivos y de montaje industrial, sobre el funcionamiento y rendimiento de los procesos. Aplicar los conocimientos en la etapa de operación de Equipos y Plantas.

- Diseñar y realizar experiencias en los equipos de Laboratorios de Ingeniería, con el objeto de ensayar hipótesis, estudiar sus comportamientos, analizar datos de planta, modelarlos y compararlos con la teoría.

- Realizar escalamientos a equipos de capacidad industrial, utilizando y aplicando todas las materias conceptuales, más la investigación experimental realizada en este curso, para resolver problemas reales de ingeniería.

- Comunicar, informar y presentar en forma oral y escrita sus proyectos experimentales, Fundamentos, Objetivos, importancia y aplicaciones, Resultado, Discusiones y Conclusiones, de manera clara y consistente.

Generalidades

Las actividades del curso no contemplan, expresamente, la presentación o repaso de las materias relacionadas con las experiencias, para ello el alumno, al igual que todo ingeniero, debe recurrir a sus apuntes de clases o a la extensa bibliografía disponible, parte de la cual se indica más adelante, no obstante, los profesores estarán disponibles para atender consultas al respecto y discutir algún tema puntual. Esto incluye las materias que el alumno este viendo paralelamente o aún no haya pasado.

Se pedirá a los alumnos una actitud profesional frente a los temas, ya que pretende evaluar las condiciones globales del alumno en el terreno de la ingeniería, utilizando sus capacidades de integrar y aplicar sus conocimientos.

Actividades del curso

Para cumplir con este objetivo durante el Curso se desarrollarán las siguientes actividades:

1) Demostración del uso y habilidades de los equipos

Los Alumnos recibirán una presentación teórica y entrenamiento práctico, de los distintos equipos con los cuales podrán experimentar durante el semestre. En sesiones abreviadas tomaran corridas de datos, las que posteriormente procesaran para entregar los resultados en una tarea debidamente evaluada, para ello los alumnos formaran grupos constituidos por 3 personas. En esta etapa se pondrá énfasis en las medidas de seguridad, los métodos y procedimientos de experimentación

2) Asignación del Equipo y Proceso, Desarrollo del Diseño Experimental

A los alumnos se les asignará, entre las posibilidades, un Equipo y proceso, para desarrollar su diseño de experimento, el cual será presentado en una sesión para todo el curso, en esta

recibirá los comentarios y recomendaciones de alumnos y profesores, y la aprobación final, o las modificaciones que deberá realizar para ser aprobadas en una nueva presentación.

3) Realización de las marchas experimentales diseñadas

Se definirá un calendario de marchas experimentales destinadas a concretar los objetivos de los proyectos, para lo cual los alumnos trabajaran agrupados de idéntica forma que para el entrenamiento, con supervisión de los profesores. Cada alumno liderara la experiencia en su equipo correspondiente, realizando el resto de sus compañeros, las funciones de asesoría en la operación del equipo, toma y análisis de datos. Se evaluará en cada caso con especial interés la capacidad de liderazgo, administración de recursos y don de mando.

4) Desarrollo de Proyecto de Escalamiento

Se entregarán las condiciones de operación de escala real, de un equipo similar al asignado, para que el alumno desarrolle el diseño de este a escala industrial utilizando los datos obtenidos en sus Laboratorios.

5) Presentación de Resultados Finales del Proyecto experimental

Los resultados obtenidos en la fase experimental serán presentados ante el curso, respaldados por un informe escrito, en ellos se expondrán los resultados, discusiones y principales conclusiones obtenidas en esta etapa, que satisfacen los objetivos propuestos en el proyecto. En esta presentación e informe deben prevalecer los elementos cuantitativos del trabajo y deben ser muy didácticos de manera de transmitir su experiencia al resto de sus compañeros.

6) Presentación y Reporte de Escalamiento Industrial

Los alumnos presentaran los resultados del escalamiento industrial realizado con los modelos y datos obtenidos de la etapa experimental, entregando las especificaciones técnicas, otras descripciones, y la Memoria de Cálculo del equipo diseñado para cumplir los requerimientos solicitados.

Equipos Experimentales

Los equipos disponibles para realizar diseño de experimentos son:

1. Evaporador de Película ascendente

2. Secador de Bandejas

3. Columna de Humidificación

4. Filtro Prensa
5. Columna de Destilación
6. Columna Rellena de Absorción
7. Columnas de Intercambio Iónico
8. Extracción por Solventes
9. Celda de Electroobtención de Cu
10. Intercambiador de Calor por Convección
11. Intercambiadores de Calor
12. Proceso de Evaporación
13. Sistema de Estanque Agitado
14. Digestor Anaeróbico
15. Conducción de Calor
16. Radiación de Calor

Bibliografía

Guías de equipos :

- www.li2.uchile.cl (Fluidodinámica) (Experiencias)
- Ucursos, IQ53D Laboratorio de Ing. Química II, Material Docente

Textos, entre otros:

- Foust A.S., L.A. Wenzel C.W. Clump, L. Maus and L.B. Andersen (1990) "Principios de operaciones Unitarias". Cía. Editorial continental, México
- Geonkoplis Ch. J. (1993) "Transport Process and Units Operations". 3rd Edition, Prentice Hall, USA.

- Kern D.O. (1973) “Procesos de Transferencia de Calor”. Continental.

- McCabe W.L., Smith J.C. and p. Harriot (1985). “Unit Operactions of Chemical Engineering”. 4th Edititon McGraw Hill, USA.

- Perry R.H. and D.W. Green (eds.) (1998) , Perry’s Chemical engineering Hanboock” /th Edition, MacGraw Hill, USA.

- Treybal R.E. (1980) “Opreaciones de Transferencia de Masa” 2ª Edición MacGraw Hill, Mexico.

- Pinkava J. (1970) “Unit Opterations in the Laboratory”, Buttherworth & Co, Czechoslovakia, 1970

- Bird B.R. , Stewart W.E. , Ligthfoot E.N. “Fenómenos de Transporte” Ed. Reverté, México, 1964.

- Badger W.L. , Banchero J.T. “Introduction to Chemical Engineering” Ed. McGraw Hill Book Co. USA.

- Foust Alan y otros, “ Principles of Units Operations” 2ª Editions , México : C.E.C.S.A., 1961.