

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUÍMICA Y BIOPROCESOS

IIQ2113 DISEÑO DE REACTORES

Créditos y horas:	10 créditos UC / 10 horas (3 h. cátedra; 1,5 h. Laboratorios; 5,5 h. experiencias de aprendizaje independiente)
Profesor:	César Sáez
Coordinador:	No tiene
Bibliografía:	<ol style="list-style-type: none">1. Sáez-Navarrete, C. Apuntes del curso Diseño de Reactores. Pontificia Universidad Católica de Chile. 2006.2. Levenspiel, O. Chemical Reaction Engineering. 3ª ed., John Wiley & Sons. 1999.
Descripción:	<p>Se suele asociar el concepto de “reactor” con una unidad de escala industrial donde se producen transformaciones o reordenamientos atómicos entre las moléculas “reactantes” para generar moléculas “productos” y “subproductos” en diversas fases y diversas condiciones, con requerimiento o liberación de energía. Sin embargo, los reactores –y su equivalente para reacciones biológicas-, denominados bioreactores, son más comunes de lo que parece. Ocultos en lo cotidiano, se presentan en la forma de artefactos tan diversos como un convertidor catalítico, una pila o batería, una olla u horno para la cocción de alimentos; y otros elementos más sofisticados como reactores nucleares, celdas de combustible, o sistemas de (bio)producción de hidrógeno. Si bien el curso aborda la temática del diseño de reactores desde un foco cuantitativo y orientado a procesos, los alumnos deben entenderlo como un concepto más amplio y de un alto impacto en la vida moderna.</p> <p>El curso revisará los conceptos fundamentales necesarios para comprender el funcionamiento y operación de reactores y bioreactores, elementos centrales de procesos químicos y bioquímicos de diversa naturaleza. El curso realiza una integración de diversos tópicos que los alumnos han revisado en cursos previos y los complementa con temáticas específicas, permitiéndoles abordar la resolución de problemas y el diseño conceptual de sistemas reaccionantes con diversas aplicaciones industriales y ambientales. El curso Diseño de Reactores es el elemento fundamental que diferencia a la Ingeniería Química y a la Ingeniería Ambiental de todas las otras ramas de la ingeniería.</p>

Pre-requisitos:	IIQ 1112 “Procesos Químicos” y créditos aprobados mayor o igual 300
Co-requisitos:	IIQ2133 Procesos Químicos
Tipo de curso:	Curso Mínimo
Objetivos de aprendizaje:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimensionar reactores ideales, CSTR1 y PFR2 en condiciones isotérmicas de operación. 2. Dimensionar sistemas de reactores ideales, cuantificar conversiones, rendimientos y selectividades. 3. Dimensionar reactores ideales, CSTR y PFR en condiciones no isotérmicas de operación. 4. Dimensionar sistemas de reactores ideales no isotérmicos, cuantificar conversiones, rendimientos y selectividades. 5. Dimensionar reactores y sistemas de reactores ideales isotérmicos y no isotérmicos con reciclo. 6. Dimensionar reactores reales y cuantificar conversiones. 7. Dimensionar bioreactores de diverso tipo y en diversas aplicaciones. 8. Modelar dinámicamente sistemas de reactores y bioreactores.
Criterios ABET relacionados al curso:	<ol style="list-style-type: none"> a. Conocimiento de matemáticas, ciencias e Ingeniería. b. Diseñar y realizar experimentos: analizar e interpretar datos. c. Diseñar sistemas, componentes o procesos. d. Equipos multidisciplinarios e. Identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería. f. Responsabilidad ética y profesional g. Comunicación efectiva. h. Educación amplia, necesaria para contextos globales, económicos, ambientales y sociales. j. Conocimiento de temas contemporáneos. k. Técnicas, habilidades y herramientas modernas para las prácticas de la Ingeniería.
Contenidos:	<p>Unidad 1: Introducción</p> <p>Reacciones químicas y bioquímicas</p> <p>Velocidad de reacción</p> <p>Mecanismos de reacción</p> <p>Efectos de la temperatura</p> <p>Unidad 2: Diseño isotérmico de reactores ideales</p> <p>Reactores batch</p> <p>Reactores perfectamente agitados (CSTR)</p> <p>Reactores tubulares o tipo pistón (PFR)</p>

Configuraciones de múltiples reactores

Unidad 3: Reacciones múltiples

Reacciones en serie y en paralelo

Diseño de reactores ideales para reacciones múltiples

Unidad 4: Diseño no isotérmico de reactores ideales

Balances de energía, flujo isotérmico y condiciones estacionarias

Conversión de equilibrio

Operación no estacionaria; operación no adiabática

Unidad 5: Reactores reales

Patrones de flujo no ideal

Tipos de contacto

Distribución de tiempos de residencia (DTR) y conversiones.

Unidad 6: Diseño de bioreactores

Clasificación y aplicaciones

Selección de bioreactores

Diseño conceptual para operación batch, continua y fed-batch

Modelación y análisis dinámico de bioreactores