

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
IQ4305	REACTORES QUIMICOS Y BIOQUIMICOS			
Nombre en Inglés				
Chemical and Biochemical Reactor				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Laboratorio	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
IQ3201 Termodinámica Aplicada, IQ3301 Análisis de Procesos, IQ3202 Fenómenos de Transporte			Obligatorio Licenciatura en Ingeniería Civil en Biotecnología y Química	
Resultados de Aprendizaje				
Al término del curso se espera el estudiante demuestre que:				
<ul style="list-style-type: none"> • Diseña el reactor para una reacción química en fase homogénea: seleccionando tipo de reactor, dimensionando y recomendando variables de operación, tales como temperatura, presión, concentraciones y conversiones de salida. • Prepara y ejecuta experimento para determinar expresiones de velocidad de reacción. • Selecciona y recomienda bioreactor y equipos accesorios para una determinada reacción. • Estima impacto en conversión teórica en un reactor dada desviaciones fluidodinámicas a la idealidad. 				

Metodología Docente	Evaluación General
Clases presenciales con participación del estudiante. Laboratorios con participación del estudiante	<ul style="list-style-type: none"> • Controles Parciales y Examen Global • Reportes de Laboratorio • Tareas <p>Calificación Final: 60% Controles 30% Laboratorio 10% Tareas y Ejercicios</p>

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Presentación del Curso, Rol del IQ. Repaso de Balance de Masa.	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Balance de Masa Importancia de las transformaciones química en la industria 	El Estudiante: <ul style="list-style-type: none"> Realiza balance de masa global y por componentes en sistemas en estado estacionario y transiente. Argumenta el rol del Ingeniero Químico 	Apuntes

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Repaso de Cinética Básica. Estudio de datos	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Expresiones cinéticas en sistemas homogéneos. Orden Efecto de temperatura en velocidad de reacción Efecto concentración en velocidad de reacción Tratamiento numérico de datos cinéticos 	El Estudiante: <ul style="list-style-type: none"> Determina y concluye el efecto en la reacción química de: <ul style="list-style-type: none"> - concentración de reactivos - temperatura 	Folger: Capitulo 3 y 4 Levenspiel: Capitulo 2-3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Tipos de Reactores. Reactor Batch Isotérmico	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Clasificación de reactores. Reactor Batch Isotérmico: Cálculo de tiempo de reacción para sistemas de volumen constante, volúmenes variables y presión constante, y de volumen constante y presión variable. Tiempo muerto Dimensiones de reactores Agitadores (radiales, axiales, mixtos). Calculo de Potencia <p>LABORATORIO: CINETICA REACTOR BATCH (Hidrólisis Acetato de Etilo)</p>	El estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Dimensiona y diseña Reactor Batch Isotérmico considerando variables como: temperatura de operación, expresión cinética de reacción, velocidad de producción, y tiempos muertos. Calcula expresiones cinéticas a partir de datos experimentales. Plantea experimento para obtener datos cinéticos 	Levenspiel: capitulo 3-5 Folger: Capitulo 3 y 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Reactor CSTR Isotérmico	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Ecuación de Diseño Efecto de variables Dimensionamiento de reactores 	El estudiante <ul style="list-style-type: none"> Calcula volumen de reactor CSTR Dimensiona reactor Batch considerando variables como demanda, turnos de operación, y otras variables. 	Levenspiel: Capitulo 5 Folger: Capitulo 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Reactor Flujo Pistón (RFP) Isotérmico	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Ecuación de Diseño RFP Efecto de Variables Dimensionamiento de RFP 	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> Calcula volumen de reactor RFP, dimensiones Examina y dimensiona efecto de variables 	Levenspiel: Capitulo 5 Folger: Capitulo 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Asociación de Reactores: Serie, Paralelo, Reciclo	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Asociación de Reactores CSTR en serie y en paralelo Asociación de Reactores RFP en serie y paralelo. Asociación mixta de CSTR y RFP Reactores con Reciclo <p>LABORATORIO CASCADA DE REACTORES AGITADOS (Hidrólisis Acetato de Etilo)</p>	El Estudiante: <ul style="list-style-type: none"> Examina y maneja el efecto de asociación de reactores en Volumen de Reactores y Producción Critica el/los Volúmenes de distintas asociaciones Compara y discute resultados teóricos versus resultados experimentales 	Levenspiel: Capitulo 6 Folger: Capitulo 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	Reacciones Múltiples: Reactores	1.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Reacciones en Paralelo, Serie y Serie Paralelo Selección de Reactores Rendimiento y Selectividad 	<p>El Estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> Examina y calcula Rendimiento y Selectividad en Distinto tipo de Reactores Analiza y selecciona reactores dado el producto deseado 	Levenspiel: Capítulo 7-8

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	Efecto de Temperatura	1.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Balances de Energía para Reactores Batch, CSTR y RFP Efecto de Operaciones Adiabáticas y No-Adiabáticas Volumen de reactores para operaciones Adiabáticas y No Adiabáticas Efecto de T en reacciones múltiples 	<p>El estudiante</p> <ul style="list-style-type: none"> Prepara y resuelve ecuaciones de Balance de Masa y Energía Examina y maneja diagramas X vs T para reacciones Irreversibles y Reversibles (exotérmicas y endotérmicas) Calcula y elige efecto de Temperatura para optimizar rendimiento de producto deseado 	Smith: Capítulo 5 Folger: Capítulo 8 Levenspiel. Capítulo 9

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
9	Flujo No-Ideal y Diseño Seguro	2.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> Estudios con trazadores. Modelación de resultados (0, 1, y 2 parámetros) Variables relevantes en el diseño seguro de reactores Potenciales errores en operación de reactores (Ilustraciones con videos) <p>LABORATORIO DTR EN CASCADA DE REACTORES AGITADOS Y REACTORES TUBULARES</p>	<p>El Estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> Deduce desviaciones a la idealidad. Diseña y aplica técnica de trazadores y tratamiento de datos Calcula desviaciones en conversión Examina y modela datos experimentales Valora los conceptos de manejo seguro de operaciones con reactores 	Folger: Capítulo 13 y 14 Levenspiel: Capítulo 11-16

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
10	Bioreactores	1.5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> • Expresiones Cinéticas • Tipos de Reactores • Efecto de variables: agitación, concentración oxígeno, transferencia de masa, espuma. • Modelación 	El Estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Evalúa los modelos cinéticos de microorganismos • Categoriza variables en la selección de reactores • Estima y dimensiona efecto de variables en el proceso 	Folger capítulo 7 y apuntes Levenspiel: Capítulo 27-30

Bibliografía General
<p><u>J. M. SMITH</u>: CHEMICAL ENGINEERING KINETICS. Mc GRAW HILL (1979)</p> <p><u>O. LEVENSPIEL</u>: CHEMICAL REACTION ENGINEERING, THIRD EDITION, JOHN WILEY & SONS (1999)</p> <p><u>H. S. FOGLER</u>: ELEMENTS OF CHEMICAL REACTION ENGINEERING, PRENTICE HALL (1988)</p> <p><u>G. F. FROMMENT AND K. B. BISCHOFF</u>: CHEMICAL REACTOR ANALYSIS AND DESIGN, JOHN WILEY (1994)</p>

Vigencia desde:	Primavera 2010
Elaborado por:	Luis A. Amestica
Validado por:	Jefe Docente
Revisado por:	ADD, Noviembre 2011