

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

1. DATOS GENERALES

Modalidad: PRESENCIAL ESPE LTGA-G RODRIGUEZ LARA		Departamento: CIENCIAS DE ENERGIA Y MECANICA		Área de Conocimiento: PETROQUIMICA	
Nombre Asignatura: ING. DE REACCIONES QUÍMICAS		Período Académico: PREGRADO S-I MAY 24 - SEP 24			
Fecha Elaboración: 31/03/20 8:57		Código: A0606	NRC: 15370		Nivel: PREGRADO
Docente: YAGOS ARIAS CARLOS JEANPIER cjayagos@espe.edu.ec					
Unidad de Organización		PROFESIONAL			
Campo de Formación:		PRAXIS PROFESIONAL			
Núcleos Básicos de		Los campos de estudio de la carrera se han estructurado en núcleos del conocimiento, que integran las disciplinas, que corresponden a los núcleos más importantes de la carrera por su naturaleza lógica en el campo petroquímico			
CARGA HORARIA POR COMPONENTES DE APRENDIZAJE					SESIONES SEMANALES
DOCENCIA	PRACTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN		APRENDIZAJE AUTÓNOMO		
48	48		48		
Fecha Elaboración		Fecha de Actualización		Fecha de Ejecución	
27/03/2020		30/03/2020		23/03/2020	
Descripción de la Asignatura:					
La Asignatura Ingeniería de Reacciones Químicas fue diseñada tomando en cuenta el currículo de un Petroquímico desde un punto de vista internacional. En la presente Asignatura, el estudiante aprenderá conocimiento fundamental para resolver problemas de Reacciones Químicas, en varios tipos de reactores y con presencia o ausencia de un catalizador. El conocimiento impartido en esta Asignatura permitirá que el estudiante proponga soluciones a requerimientos y desafíos del mercado petroquímico.					
Contribución de la Asignatura:					
La Asignatura Ingeniería de Reacciones Químicas contribuye con bases sobre reactores ideales, diseño para reacciones simples y múltiples, conceptos de catálisis heterogénea y recopilación de medidas experimentales, entre otros temas, lo que le permitirá al estudiante asimilar conocimientos para resolver e investigar problemas de Reacciones Químicas atractivas desde un punto de vista económico.					
Resultado de Aprendizaje de la Carrera: (Unidad de Competencia)					
Utiliza la Ecuación General de Balance Molar como la herramienta para obtener las ecuaciones de los reactores. Aplica balances molares en términos de la concentración, velocidades de flujo molar, o conversión acoplados con métodos numéricos para la resolución de ejercicios. Comprende la importancia de la aplicación de una metodología de investigación rigurosa al momento de diseñar un experimento con reactores. Explica el desarrollo de una reacción química catalizada y resuelve ejercicios en los que interviene un catalizador.					
Objetivo de la Asignatura: (Unidad de Competencia)					
Proporcionar al profesional en formación las bases necesarias para que entienda de forma clara los fundamentos de Ingeniería de Reacciones Químicas para que pueda desenvolverse efectivamente en una Empresa Pública o Privada, en un curso de Maestría, Doctorado o Posdoctorado relacionado con la Asignatura.					
Resultado de Aprendizaje de la Asignatura: (Elemento de Competencia)					
Aplica los conocimientos de química, termodinámica, balance de masa en la solución de problemas relacionados con sistemas de reactores químicos, para obtener soluciones con criterio, en forma sistemática. Selecciona el tipo de reactor químico y diseña su funcionamiento para ser utilizado en aplicaciones petroquímicas.					

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

Proyecto Integrador

Estudio de factibilidad y pertinencia para la implementación de sistemas de transformación alternativos inherentes a las actividades productivas y/o económicas de la región

PERFIL SUGERIDO DEL DOCENTE

TÍTULO Y DENOMINACIÓN

GRADO: Ingeniero Químico

POSGRADO: Maestría o Ph.D

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CONTENIDOS		HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
Unidad 1	Horas/Min: 32:00	
Balances molares, Conversión, Tamaño del Reactor, Estequiometría y Leyes de Velocidad.		Prácticas de Aplicación y Experimentación
BALANCES MOLARES		
Velocidad de reacción		Tarea 1
La ecuación general de balance molar		Tarea 2
Reactores intermitentes (batch)		
Reactores de flujo continuo		
Reactor continuo de mezcla perfecta (CSTR)		
Reactor tubular (PFR)		
Reactor de lecho empacado (PBR)		
Reactores industriales		Tarea 3
CONVERSIÓN Y TAMAÑO DEL REACTOR		
Ecuaciones de diseño para reactores intermitentes		Laboratorio 1
Ecuaciones de diseño para reactores de flujo		Laboratorio 2
Reactor empacado		Laboratorio 3
Estequiometría y leyes de velocidad		
Orden de la reacción y la ley de velocidad		
Constante de la velocidad de la reacción		
Estequiometría		
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE		
COMPONENTES DE DOCENCIA		16
PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN		16
HORAS DE TRABAJO AUTONOMO		16
TOTAL HORAS POR UNIDAD		48

CONTENIDOS		HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
Unidad 2	Horas/Min: 32:00	
Diseño de Reactores Isotérmicos, Recolección y Análisis de Datos de Velocidad		Prácticas de Aplicación y Experimentación
DISEÑO DE REACTORES ISOTÉRMICOS		
Estructura de diseño para reactores isotérmicos		

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Diseño de CSTR, solo, en serie, en paralelo caída de presión en los reactores Síntesis del diseño de una planta química Balances de moles en términos de la concentración y los flujos molares Balances de moles para CSTR, PFR, reactor empacada y reactores intermitentes Microreactores, reactores de membrana Operación en estado no estacionario para reactores con agitación Recolección y análisis de datos Datos de reactor intermitente Método de velocidades iniciales Método de las vidas medias Reactores diferenciales	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Tarea 1</td> <td>Crear una hoja electrónica que permita el diseño de reactores de mezcla perfecta en un sistema unitario en serie y en paralelo.</td> </tr> <tr> <td>Tarea 2</td> <td>Crear una hoja electrónica que permita el diseño de reactores de mezcla el cálculo del balance y flujo molares en CSTR, PFR, PBR.</td> </tr> <tr> <td>Tarea 3</td> <td>Sugerir una secuencia para determinar la velocidad inicial y vida media.</td> </tr> <tr> <td>null 1</td> <td>Gira técnica</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio 1</td> <td>Laboratorio de reactores CSTR en serie</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio 2</td> <td>Laboratorio del reactor CSTR con destilación</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio 3</td> <td>Simulación de reactores CSTR y PFR en serie y paralelo.</td> </tr> </table>	Tarea 1	Crear una hoja electrónica que permita el diseño de reactores de mezcla perfecta en un sistema unitario en serie y en paralelo.	Tarea 2	Crear una hoja electrónica que permita el diseño de reactores de mezcla el cálculo del balance y flujo molares en CSTR, PFR, PBR.	Tarea 3	Sugerir una secuencia para determinar la velocidad inicial y vida media.	null 1	Gira técnica	Laboratorio 1	Laboratorio de reactores CSTR en serie	Laboratorio 2	Laboratorio del reactor CSTR con destilación	Laboratorio 3	Simulación de reactores CSTR y PFR en serie y paralelo.
Tarea 1	Crear una hoja electrónica que permita el diseño de reactores de mezcla perfecta en un sistema unitario en serie y en paralelo.														
Tarea 2	Crear una hoja electrónica que permita el diseño de reactores de mezcla el cálculo del balance y flujo molares en CSTR, PFR, PBR.														
Tarea 3	Sugerir una secuencia para determinar la velocidad inicial y vida media.														
null 1	Gira técnica														
Laboratorio 1	Laboratorio de reactores CSTR en serie														
Laboratorio 2	Laboratorio del reactor CSTR con destilación														
Laboratorio 3	Simulación de reactores CSTR y PFR en serie y paralelo.														
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE															
COMPONENTES DE DOCENCIA	16														
PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN	16														
HORAS DE TRABAJO AUTONOMO	16														
TOTAL HORAS POR UNIDAD	48														

CONTENIDOS							
Unidad 3	Horas/Min: 32:00	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO					
Reacciones múltiples, Catálisis y Reactores Catalíticos		Prácticas de Aplicación y Experimentación					
REACCIONES MÚLTIPLES Reacciones en paralelo Maximización del producto deseado para reacciones en serie Algoritmo para resolver reacciones complejas Reacciones múltiples en un PFR, PBR y CSTR Reactores de membrana para mejorar la selectividad en reacciones múltiples Mecanismos y rutas de reacción Intermediarios activos y leyes de velocidad no elementales Fundamentos de las reacciones enzimáticas Inhibición de las reacciones enzimáticas Diseño de reactores heterogéneos Catalizadores. Pasos de una reacción catalítica Reactores catalíticos	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Tarea 1</td> <td>Describir y comparar los diferentes las reacciones en paralelo y en serie.</td> </tr> <tr> <td>Tarea 2</td> <td>Explicar los diferentes métodos de desactivación de los catalizadores e la industria petroquímica.</td> </tr> <tr> <td>Tarea 3</td> <td>Investigar el tipo de empaquetamiento de los catalizadores en los diferentes reactores químicos.</td> </tr> </table>	Tarea 1	Describir y comparar los diferentes las reacciones en paralelo y en serie.	Tarea 2	Explicar los diferentes métodos de desactivación de los catalizadores e la industria petroquímica.	Tarea 3	Investigar el tipo de empaquetamiento de los catalizadores en los diferentes reactores químicos.
Tarea 1	Describir y comparar los diferentes las reacciones en paralelo y en serie.						
Tarea 2	Explicar los diferentes métodos de desactivación de los catalizadores e la industria petroquímica.						
Tarea 3	Investigar el tipo de empaquetamiento de los catalizadores en los diferentes reactores químicos.						

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Desactivación del catalizador Síntesis de la ley de velocidad, el mecanismo y el paso limitante de la velocidad Análisis de datos heterogéneos para el diseño de reactores	Laboratorio 1 Laboratorio 2	Laboratorio del reactor adiabático. Simulación de reacciones múltiples (Laboratorio virtual)
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE		
COMPONENTES DE DOCENCIA		16
PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN		16
HORAS DE TRABAJO AUTONOMO		16
TOTAL HORAS POR UNIDAD		48

3. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

Metodos de Enseñanza - Aprendizaje	
1	Clase Magistral
2	Estudio de Casos
3	Resolución de Problemas
4	Diseño de proyectos, modelos y prototipos
5	Prácticas de Laboratorio

Empleo de Tics en los Procesos de Aprendizaje	
1	Herramientas Colaborativas (Google, drive, onedrives, otros)
2	Software de Simulación
3	Aula Virtual

4. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE, CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DEL EGRESO Y TÉCNICA DE

PROYECTO INTEGRADOR DEL NIVEL RESULTADO DE APRENDIZAJE POR UNIDAD CURRICULAR	Niveles de logro: Alta(A), Media (B), C(Baja).	ACTIVIDADES INTEGRADORAS
1. Determina los balances molares, conversión, tamaño del reactor, estequiometría y leyes velocidad.	Alta A	Establecer el balance molar de diferentes reactores mediante ejercicios y prácticas de laboratorios establecidos.
2. Identifica y explica el balance molar en términos de la conversión- flujos molares de reactores continuos, semicontinuos e intermitentes	Alta A	Diseñar reactores en serie o paralelo para aumentar la conversión.
3. Determina analíticamente las reacciones múltiples, los procesos de catálisis y reactores catalíticos	Alta A	Analizar y establecer el balance molar de reacciones múltiples.

6. TÉCNICAS Y PONDERACION DE LA EVALUACIÓN

Técnica de evaluación	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Pruebas oral/escrita	3	3	3
Laboratorios/Informes	4	4	4
Examen Parcial	7	7	7

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

Técnica de evaluación	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Tareas o guías	4	4	4
Estudio de Casos	2	2	2
TOTAL:	20	20	20

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA/ TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Elementos de ingeniería de las reacciones químicas	Fogler, H. Scott	-	2008	Español	Pearson Educación

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Ingeniería de las Reacciones Químicas	Octave Levenspiel	Tercera	2004	Inglés	Limusa Wiley
Diseño de reactores homogéneos	Ramírez López, Roman	PRIMERA	2015	ESPAÑOL	Cengage Learning

10. ACUERDOS

Del Docente:

- 1 Mantener en todo momento un clima de empatía y consideración entre estudiantes, profesores, administrativos, trabajadores, etc.
- 2 Cumplir con las leyes y reglamentos institucionales y orientar todos los esfuerzos en la dirección de los grandes propósitos de la Universidad (Misión, Visión)
- 3 Cumplir con las obligaciones de estudiantes y docentes para devengar la inversión que hace el estado Ecuatoriano en favor de los mismos.
- 4 Esforzarme en conocer con amplitud al campo académico y práctico
- 5 Asistir a clases siempre y puntualmente dando ejemplo al estudiante para exigirle igual comportamiento
- 6 Motivar, estimular y mostrar interés por el aprendizaje significativo de los estudiantes y evaluar a conciencia y con justicia

De los Estudiantes:

- 1 Mantener en todo momento un clima de empatía y consideración entre estudiantes, profesores, administrativos, trabajadores, etc.
- 2 Cumplir con las leyes y reglamentos institucionales y orientar todos los esfuerzos en la dirección de los grandes propósitos de la Universidad (Misión, Visión)
- 3 Cumplir con las obligaciones de estudiantes y docentes para devengar la inversión que hace el estado Ecuatoriano en favor de los mismos.
- 4 Ser honesto, no copiar, no mentir
- 5 Firmar toda prueba y trabajo que realizo en conocimiento que no he copiado de fuentes no permitidas
- 6 Colaborar con los eventos programados por la institución e identificarme con la carrera
- 7 Llevar siempre mi identificación en un lugar visible

PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

FIRMAS DE LEGALIZACIÓN

**FIRMADO Y
SELLADO**

CARLOS JEANPIER YAGOS ARIAS
DOCENTE

JONATHAN JAVIER SAYAVEDRA DELGADO
COORDINADOR DE AREA DE CONOCIMIENTO

EURO RODRIGO MENA MENA
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO