



Programa de estudios de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería en Biotecnología

3.-Campus

Orizaba y Coatzacoalcos

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
IBIA 18005	<i>Ingeniería y diseño de biorreactores</i>	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
6	3	0	45	Ninguno

9.-Modalidad

Curso

10.Oportunidades de evaluación

ABGHJK=Todas

11.-Requisitos

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la experiencia educativa

Ingeniería aplicada	No aplica
---------------------	-----------

14.-Proyecto integrador

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dra. Areli del Carmen Ortega Martínez, Dra. Tania García Herrera.

17.-Perfil docente

Ingeniero bioquímico o ingeniero biotecnólogo, con maestría en el área afín a la experiencia educativa, preferentemente con doctorado en biotecnología o área afín a la biotecnología.
--

18.-Espacio

Intraprograma educativo	Multidisciplinario
-------------------------	--------------------

19.-Relación disciplinaria

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el área de formación disciplinar, cuenta con 3 teóricas, 6 créditos y tiene equivalencia con la experiencia educativa de Ingeniería de reactores bioquímicos que integra el plan de estudios 2010. Su propósito es adquirir conocimientos, habilidades y actitudes para el diseño de procesos biotecnológicos. Es indispensable para el estudiante el aprendizaje de los aspectos teóricos, de modelación y de diseño de biorreactores, para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de búsqueda y consulta de fuentes de información, reflexión crítica, resolución de ejercicios y problemas que favorezcan el razonamiento lógico – matemático, discusión grupal, participación grupal e individuales actividades. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante la resolución correcta de ejercicios, prueba escrita, uso de bibliografía, discusión de resultados.
--

21.-Justificación

La Ingeniería y diseño de biorreactores permite diseñar equipos para poder llevar a cabo y controlar reacciones químicas, enzimáticas y microbiológicas, además para optimizar su funcionamiento para los procesos industriales, mostrarle como se desarrolla en el ámbito de trabajo; con una actitud de pertinencia y equidad, respeto, tolerancia, cooperación y responsabilidad.
--



22.-Unidad de competencia

El estudiante diseña biorreactores a través de la identificación y clasificación de diferentes reactores bioquímicos haciendo uso de modelos cinéticos y de transferencia de masa, con pensamiento lógico- matemático y actuando con creatividad, compromiso y trabajo en equipo para el modelado y optimización de procesos biotecnológicos.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre la clasificación, modelado y optimización de biorreactores; mediante el diseño y operación de un biorreactor a escala laboratorio, en equipo; resuelven ejercicios y problemas. Finalmente discuten en grupo su propuesta.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Cinética de crecimiento microbiano • Curva de crecimiento microbiano • Cinética de crecimiento y clasificación de modelos para el crecimiento microbiano. • Estequiometría de caja negra • Definición de rendimientos de biomasa, sustrato y producto. • Uso de fórmulas químicas para sustrato, producto y biomasa en base seca como componentes de las estequiometrías de caja negra. • Balance global de reacciones biológicas en términos de 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las implicaciones en cada etapa de la curva de crecimiento. • Identificación de los diferentes modelos cinéticos para el crecimiento microbiano. • Identificación de las bases matemáticas de la cinética microbiana. • Análisis de los rendimientos de un proceso de fermentación. • Resolución de ejercicios y problemas que favorecen el razonamiento lógico-matemático. • Búsqueda y evaluación de información para promover el pensamiento crítico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generar propuestas. • Compromiso para entregar los ejercicios en clase y tareas en tiempo y forma. • Trabajo en equipo para la resolución de problemas y el diseño y operación de un biorreactor a escala laboratorio



<p>estequiometría de caja negra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de biorreactor agitado por lotes ideal y lote alimentado. • Balance de materia y ecuación de diseño. • Aplicación de la ecuación de diseño al cálculo de tiempos de retención, conversiones y dimensionamiento de biorreactores. • Diseño de biorreactor agitado continuo • Balance de materia y ecuación de diseño en estado estacionario. • Aplicación de la ecuación de diseño al cálculo de tiempos de retención, conversiones y dimensionamiento de biorreactores. • Diseño de biorreactor de flujo pistón ideal • Balance de materia y ecuación de diseño en estado estacionario. • Aplicación de la ecuación de diseño al cálculo de tiempos de retención, conversiones y dimensionamiento de biorreactores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios y problemas en equipo de trabajo colaborativo. • Integración de un balance de materia y la ecuación de diseño para biorreactores agitados por lotes ideal, lote alimentado y continuo. • Diseño y operación de un reactor a escala laboratorio 	
--	---	--



25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información. • Lectura e interpretación. • Aprendizaje basado en problemas. • Evaluación diagnóstica • Discusiones grupales. • Resolución correcta de ejercicios. • Prueba escrita. • Discusión de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización de grupos de trabajo. • Tareas para estudio independiente y en equipo. • Resúmenes • Mapas conceptuales

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros digitales e impresos • Diapositivas • Notas del curso 	<ul style="list-style-type: none"> • Video proyector • Dispositivos electrónicos • Páginas web • Eminus • Pizarrón

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes.	Procedimiento Resultado Claridad Orden	Aula	50 %
Portafolio (tareas, prácticas, casos de estudio, etc.).	Procedimiento Resultado Claridad Orden Oportuno	Aula y centro de computo	20 %
Construcción y operación de un biorreactor	Procedimiento Resultado Claridad Orden Oportuno	Aula y centro de computo	30 %



28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas

- Doran, P.M. (2012). Bioprocess Engineering Principles, 2nd Edition, Academic Press.
- Dutta, R. (2008). Fundamentals of Biochemical Engineering, Springer.
- Villandsen, J., Nielsen, J., Lidén, G. (2011) Bioreaction Engineering Principles, 3rd Edition, Springer.

Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Wang, D., Cooney, C., Demain, A., Lilly, M. (1979). Fermentation and Enzyme Technology. E.D. Willer & Sons