

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

Facultad	Ingeniería			Fecha de Actualización	22-01-2017	
Programa	Ingeniería Química			Semestre	IX	
Nombre	Bioprocesos			Código	72501	
Prerrequisitos	20311 – Biología General			Créditos	2	
Nivel de Formación	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
Área de Formación	Básica		Profesional o Disciplinar	X	Electiva	
Tipo de Curso	Teórico	X	Práctico		Teórico-práctico	
Modalidad	Presencial	X	Virtual		Mixta	
Horas de Acompañamiento Directo	Presencial	4	Virtual		Horas de Trabajo Independiente	2

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso trata aspectos básicos de los procesos que involucran microorganismos o enzimas. Desde el procesamiento aguas arriba y el fermentador hasta procesos de separación y purificación. Se hace una breve descripción de aspectos bioquímicos de los microorganismos de importancia en las fermentaciones industriales.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

El auge de los procesos biotecnológicos a nivel mundial y la incesante penetración en los mercados de productos de origen biotecnológico, hace indispensable que el ingeniero químico cuente con herramientas básicas que le permitan la comprensión, valoración y diseño de dichos procesos, además de su integración en los equipos interdisciplinarios que formulan, diseñan, montan, ponen en marcha los mismos.

4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO

Brindar las herramientas básicas para el diseño conceptual, evaluación y análisis de procesos biotecnológicos

5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

Conceptualizar e integrar las operaciones unitarias y procesos fenomenológicos al diseño básico de los bioprocesos.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO
6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	Introducción		COMPETENCIA	Identificar y describir los aspectos básicos de los bioprocesos	
	CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
	Biorreactores	Clase magístral/foro	El estudiante identifica los diferentes tipos de fermentaciones y biorreactores	exámenes cortos, asignaciones	1
	La célula como biorreactor	Clase magístral	El estudiante identifica la célula como el reactor último en las fermentaciones microbianas	exámenes cortos, asignaciones	1
	Algunos aspectos bioquímicos	Clase magístral	El estudiante describe la fisiología básica de la célula	exámenes cortos, asignaciones	2
	Principios de clasificación de microorganismos	Videos	El estudiante maneja la taxonomía básica de los microorganismos y sus características principales	exámenes cortos, asignaciones	2
	Avances en Biotecnología	Lectura de Artículos	El estudiante es consciente de la velocidad en los avances en biotecnología y ciencias de la vida	exámenes cortos, asignaciones, seminarios	2

UNIDAD 2.	Cinética de Fermentaciones enzimáticas		COMPETENCIA	Describir la cinética de fermentaciones enzimáticas y aplicarlas al diseño de biorreactores enzimáticos	
	CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
	Enzimas	videos/clase magístral	El estudiante reconoce las propiedades estructurales y funcionales de las enzimas	exámenes cortos, asignaciones	3

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

Modelos de cinética enzimática	Clase magistral/Taller	El estudiante aplica modelos enzimáticos para la descripción de reacciones y es capaz de calcular los parámetros cinéticos a partir de datos experimentales	exámenes cortos, asignaciones	3
Diseño de reactores enzimáticos	Clase magistral/Taller	El estudiante aplica las ecuaciones de balance de materia para el dimensionamiento de fermentadores continuos y discontinuos	exámenes cortos, asignaciones	4
Inmovilización de enzimas y reactores con enzimas inmovilizadas	Clase magistral/Taller/seminario	El estudiante reconoce las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de inmovilización enzimática	exámenes cortos, asignaciones	4

UNIDAD 3.	Cinética de Fermentaciones microbianas	COMPETENCIA	Describir la cinética de fermentaciones microbiana y aplicarlas al diseño de biorreactores microbianos	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Descripción del crecimiento microbiano	Clase magistral/laboratorio	El estudiante reconoce y describe las diferentes etapas del crecimiento de un microorganismo	exámenes cortos, asignaciones, experiencia práctica	5
Modelos de Crecimiento	Clase magistral/talleres	El estudiante aplica modelos de crecimiento y es capaz de calcular los parámetros cinéticos a partir de datos experimentales	exámenes cortos, asignaciones, experiencia práctica	5
Diseño de fermentadores microbianos	Clase magistral/laboratorio	El estudiante aplica las ecuaciones de balance de	exámenes cortos, asignaciones, experiencia práctica	6

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

		materia y energía para el dimensionamiento de fermentadores continuos y discontinuos		
Inmovilización de microorganismos y diseño de biorreactores inmovilizados	Clase magistral/seminarios	El estudiante reconoce las ventajas y desventajas de los diferentes métodos de inmovilización microbiana	exámenes cortos, asignaciones	7

UNIDAD 4.	Escalamiento de Biorreactores	COMPETENCIA	Establecer el criterio de escalamiento de un biorreactor y realizar los cálculos para realizarlo	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Transferencia de momentum, calor y masa en biorreactores	Clase magistral/taller	El estudiante aplica los balances y correlaciones empíricas y semi-empíricas para el diseño de fermentadores	exámenes cortos, asignaciones, experiencia práctica	8
Números adimensionales para escalado	Clase magistral/taller	El estudiante reconoce los diferentes fenómenos detrás de los números adimensionales	exámenes cortos, asignaciones	8
Criterios de escalamiento	Clase magistral/taller	El estudiante aplica los diferentes criterios de escalamiento para el escalamiento de bioreactores	exámenes cortos, asignaciones	8

UNIDAD 5.	Esterilización	COMPETENCIA	Diseñar procesos de esterilización de medios y equipos	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Cinética de muerte	Clase magistral/taller	El estudiante describe y modela las posibles causas de muerte celular	exámenes cortos, asignaciones	9
Esterilización de medios	Clase magistral/taller/seminario	El estudiante dimensiona los equipos para la esterilización de medios	exámenes cortos, asignaciones, experiencia práctica	9
Esterilización de equipos	Clase magistral/taller/seminario	El estudiante calcula las necesidades de esterilizantes para el aseguramiento de la esterilidad de equipos	exámenes cortos, asignaciones, experiencia práctica	10
Esterilización de aire	Clase magistral/taller/seminario	El estudiante dimensiona los equipos para la esterilización de aire	exámenes cortos, asignaciones, experiencia práctica	10

UNIDAD 6.	Procesos de separación y purificación	COMPETENCIA	Describir los procesos de separación y purificación más frecuentemente usados en bioprocesos	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Separación de las células	Clase magistral/taller/seminario	El estudiante calcula diferentes métodos para la separación de células de los caldos de cultivo	exámenes cortos, asignaciones	11
Ruptura celular	Clase magistral/taller/seminario	El estudiante reconoce los diferentes métodos para la ruptura de las células	exámenes cortos, asignaciones	11
Extracción	Clase magistral/taller/seminario	El estudiante calcula procesos de extracción en procesos fermentativos	exámenes cortos, asignaciones	11
Fraccionamiento preliminar	Clase magistral/taller/seminario	El estudiante diseña procesos de separación para productos	exámenes cortos, asignaciones	12

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

		biotecnológicos		
Etapas de alta resolución	Clase magistral/taller/seminario	El estudiante diseña procesos de purificación para productos biotecnológicos	exámenes cortos, asignaciones	12
Principales procesos de separación no convencionales	Clase magistral/taller/seminario	El estudiante describe los principios fundamentales de algunas operaciones de separación no convencionales utilizadas en bioprocesos	exámenes cortos, asignaciones	12

UNIDAD 7.	Estudio de Casos	COMPETENCIA	Describir algunos bioprocesos industriales	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Proteína unicelular	Seminarios	El estudiante reconoce las principales características del proceso de producción de proteína unicelular	Seminarios	13
Producción de Antibióticos	Seminarios	El estudiante reconoce las principales características del proceso de producción de antibióticos	Seminarios	14
Producción de enzimas alimenticias	Seminarios	El estudiante reconoce las principales características del proceso de producción de enzimas alimenticias	Seminarios	15
Producción de etanol carburante	Seminarios	El estudiante reconoce las principales características del proceso de producción de etanol carburante	Seminarios	16
Producción de butanol	Seminarios	El estudiante reconoce las principales características del proceso de producción de butanol	Seminarios	16

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

Doran, Pauline. Bioprocess Engineering Principles. Elsevier. 1995

Muñoz, Francisco. Ingeniería Bioquímica, Mexico: Alhambra Mexicana, 1981.

Shuler, Michael L., and Fikret Kargi. Bioprocess engineering. New York: Prentice Hall, 2002.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

Kristiansen, Bjorn, and John Bullock. "Biotecnología básica." Zaragoza: Acribia.

Atkinson, Bernard. Reactores bioquímicos. Editorial Reverte, 1986.

Sciencedirect