

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

Facultad	Ingeniería			Fecha de Actualización	Marzo	
Programa	Ingeniería química			Semestre	Mínimo 7mo. semestre	
Nombre	Tratamiento de aguas II			Código	72702	
Prerrequisitos	Cursando 7mo. semestre			Créditos	3	
Nivel de Formación	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
Área de Formación	Básica		Profesional o Disciplinar		Electiva	X
Tipo de Curso	Teórico		Práctico		Teórico-práctico	x
Modalidad	Presencial	X	Virtual		Mixta	
Horas de Acompañamiento Directo	Presencial	48	Virtual		Horas de Trabajo Independiente	

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso se inicia con una introducción al tratamiento de aguas residuales que incluye el contexto nacional e internacional de la problemática de aguas residuales, los tipos de tratamiento, parámetros fisicoquímicos y biológicos y generalidades de microbiología. Luego se presenta la modelación de reactores biológicos para finalmente estudiar los parámetros de operación y dimensionamiento para sistemas de lodos activados, filtros percoladores y lagunas de estabilización cada uno con sus respectivas ecuaciones de diseño.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

El diseño y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales por métodos biológicos se constituye en una gran área de trabajo para los futuros ingenieros químicos, además las condiciones climáticas del caribe hacen que los métodos biológicos sean uno de los más eficientes para la remoción de materia orgánica y nutriente. Además existen en la región numerosos sistemas operando. Por tanto, se requiere adiestrar a los estudiantes para operar estos sistemas y poder dimensionar los futuros sistemas de tratamiento con criterios de sostenibilidad ambiental y económica.

4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO

Conocer los principales conceptos de microbiología y procesos biológicos para el diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales mediante tecnologías convencionales y naturales con criterios de sostenibilidad.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO**

Dimensionar sistemas de tratamiento de aguas aplicando la legislación ambiental vigente y los conceptos básicos de química ambiental, microbiología y diseño de reactores.

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	Introducción al tratamiento de aguas residuales	COMPETENCIA	Conocer la problemática asociada a las aguas residuales domésticas e industriales, parámetros de calidad de aguas, legislación. Reconocer los principales parámetros de calidad de aguas residuales y la clasificación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACION	SEMANA	
Diferencias entre aguas residuales industriales y domésticas, clasificación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales (aerobio, anaerobio, primario, secundario, terciario)	Clase magistral, Videos presentación en medios audiovisuales practicas demostrativas de laboratorio.	Reconoce los distintos tipos de sistemas de tratamiento.	Prueba escrita, estudios de caso	Semana 1	
Objetivos del milenio, enfermedades asociadas al agua, contaminación del agua Legislación: Decreto 1594-1984 y decreto 3930-2010. Resolución 0631 de 2015, decreto 1407 de 2014 de reuso Parámetros de calidad de	Clase magistral, videos, presentación en medios audiovisuales.	Interpreta y argumenta la problemática ambiental relacionada con el recurso agua Interpreta y analiza las legislación de aguas residuales	Prueba escrita, estudios de caso	Semana 2 y 3	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

agua: de DBO, DQO, COT, sólidos totales, suspendidos y volátiles, microbiología de aguas residuales				

UNIDAD 2.	Modelación de reactores biológicos	COMPETENCIA	Realizar la modelación matemática de sistemas biológicos en un reactor batch, un CSTR y un reactor tipo pistón.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Introducción a la cinética microbiana, ecuación de Monod, parámetros cinéticos básicos, modelación de sistemas batch, sistemas continuos simples y sistemas con recirculación.	Talleres, ejercicios en clase.	Describe correctamente las ecuaciones matemáticas para la modelación de reactores biológicos tipo pistón, batch y CSTR.	Pruebas escritas, talleres.	Semana 4 y 5

UNIDAD 3.	Sistemas naturales	COMPETENCIA	Dimensiona correctamente un sistema natural de tratamiento de aguas residuales	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Descripción general de los sistemas naturales, principios de funcionamiento, ecuaciones	Presentación por parte del docente en medios audiovisuales, presentación de videos, visitas técnicas.	Calcula los parámetros de caudal, tiempo de retención y área para un sistema natural de tratamiento	Pruebas, escritas, talleres,	Semana 6-8

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

empíricas de diseño, lagunas anaerobias, facultativas, de maduración, sistemas de humedales construidos, lagunas de macrofitas, ecuaciones empíricas de diseño.			informes de visitas, estudio de caso, ejercicio de diseño.	
---	--	--	--	--

UNIDAD 4.	Sistemas de lodos activados	COMPETENCIA	Dimensiona correctamente un sistema de tratamiento de lodos activados mediante la aplicación de las ecuaciones de diseño.	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Conceptos básicos de biomasa, sustrato, tasa de crecimiento específica, tasa de utilización específica, tiempo medio de retención hidráulica, constante de decaimiento, relación alimento a microorganismo, carga orgánica, sistemas de aireación. Sistemas de membranas para lodos activados.	Presentación por parte del docente en medios audiovisuales, presentación de videos, visitas técnicas.	Calcula los parámetros de caudal, tiempo de retención y volumen para un sistema de tratamiento biológico.	Pruebas, escritas, talleres, informes de visitas, estudio de caso. , ejercicio de diseño	Semana 9-12

UNIDAD 5.	Filtros percoladores y biodiscos	COMPETENCIA	Dimensiona correctamente un filtro percolador y un biodisco.	
------------------	----------------------------------	--------------------	--	--

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
Descripción general de un filtro percolador, Ecuaciones NRC, carga hidráulica y orgánica, Ecuación Eckenfelder, descripción y diseño básico de sistemas de biodiscos,	Presentación por parte del docente en medios audiovisuales, presentación de videos, visitas técnicas.	Calcula los parámetros de caudal, tiempo de retención y volumen para un filtro percolador.	Pruebas, escritas, talleres, informes de visitas, estudio de caso.	Semana 13-16

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO

- Metcalf and Eddy, Tratamiento de aguas residuales, 1995.
- Romero Jairo, Tratamiento de aguas residuales. Teoría y principios de diseño. Editorial Escuela colombiana de Ingeniería, 2004.
- **RAS:** Reglamento de agua potable y saneamiento básico, 2001
- Romero Jairo, Calidad de agua. editorial Escuela colombiana de Ingeniería, 2002.
- MAVDT, normatividad ambiental.
- Orozco, Alvaro, Bioingeniería de aguas residuales, 2005.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

- Notas del curso Wastewater Treatment IHE, Holanda, 2001
- Eckenfelder, Wastewater treatment, Mc Graw Hill, 1995.