

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.