

Tratamiento de Aguas Residuales ICYA-3408 Profesora: Johana Husserl – jhusserl@uniandes.edu.co

Horario de atención: Martes de 9::30-12 (ML633). Se pueden pedir horarios adicionales por correo en caso de tener clase en estos horarios

Asistente: Andrés Felipe Pasachoa Pulido (af.pasachoa@uniandes.edu.co)

Horario Clase: Lunes y Miércoles 11:00-12:15 Salon: RGD - 202

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso presenta una visión general sobre el tratamiento de aguas residuales domésticas y se discutirán algunos ejemplos de tratamientos de aguas residuales industriales. Los conceptos y fundamentos básicos necesarios para el diseño de algunos procesos fisicoquímicos y biológicos en ingeniería ambiental son estudiados. Si bien una parte muy importante de la materia está enfocada al tratamiento de aguas, este NO es un curso específico de diseño de procesos.

OBJETIVOS

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- Identificar, cuantificar y caracterizar la magnitud de los problemas asociados a las aguas residuales
- Entender y conocer los procesos químicos, físicos y biológicos involucrados en el tratamiento de aguas residuales
- Proponer alternativas adecuadas para la solución de problemas asociados a la contaminación del agua
- Realizar una evaluación cualitativa de las distintas alternativas de tratamiento (% de remoción, costos, necesidad de mano de obra calificada), seleccionar una alternativa o tren de alternativas adecuadas para el tratamiento del agua y hacer un dimensionamiento de la alternativa propuesta

METAS ABET EVALUADAS

1. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.
2. Habilidad para aplicar diseño de ingeniería con el fin de producir soluciones que satisfacen necesidades específicas con consideraciones de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, medioambientales y económicos.
3. Habilidad para desarrollar y conducir apropiadamente experimentación, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para elaborar conclusiones.

EVALUACIONES

Talleres/lecturas	5%	
Parciales	42%	(21%) cada uno
Final	22%	
Laboratorio	15%	
Tareas	8 %	
Proyecto	8 %	

LECTURAS

Se realizará la lectura crítica diferentes artículos, con objeto de complementar el contenido del curso. TODAS estas lecturas serán evaluadas.

TALLERES EN CLASE Y TAREA

Las tareas y los talleres se entregarán por parejas. Solo se puede trabajar con una persona más (parejas), no por tríos o grupos más grandes (se dará permiso en casos excepcionales en donde el número de estudiantes sea impar). Se realizarán monitorías para ayudar a solucionar dudas sobre las tareas.

PROYECTO CLASE

El proyecto se realizará en grupos de tres personas ; no puede haber colaboración con otros grupos.

MONITORIAS

Será autonomía de los estudiantes acordar sesiones complementarias a las clases magistrales con el monitor para el repaso de los temas del curso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rittmann, Bruce E., and Perry L. McCarty. 2020. Environmental Biotechnology: Principles and Applications. 2nd ed. New York: McGraw-Hill Education. <https://www-accessengineeringlibrary-com.ezproxy.uniandes.edu.co:8443/content/book/9781260441604> (se puede obtener gratis de la biblioteca)
2. Mackenzie L. Davis, Ph.D., P.E., BCEE. Water and Wastewater Engineering: Design Principles and Practice, Second Edition, 2nd edition. (se puede obtener gratis de la biblioteca)
3. MADIGAN M., MARTINKO J. and PARKER J. J. Brock. Biology of Microorganisms. Octava Ed. Prentice Hall. 1996

CONTENIDO (Magistral)

FECHA	TEMA	LECTURAS	TAREA
Enero--22	Introducción	General wastewater treatment	
24	Parámetros fisicoquímicos y biológicos y caudales	Norma vertimientos	
29	Tratamiento de aguas residuales (Tipos de plantas de tratamiento, pasos para diseñar una planta)		
31	Pretratamientos	Reynolds/Richards Cap 6	
Febrero 5	Tratamiento primario (Coagulación - Floculación – Sedimentación)	Coagulation/Mixing-sedimentation	
7	Base Conceptual. Ciclo REDOX de los elementos		T1
12	Enzimas y Cinética Enzimática	Enzimas y ciclo redox	
14	Estequiometría y Energética Bacterial I	Cap 2 Estequiometria y energética bacteriana	
19	Estequiometría y Energética Bacterial II/ Taller 1-lectura		
21	Resumen primera parte		
26	PARCIAL 1		
28	Cinética Bacterial I	Cap 3 Cinética bacteriana	
Marzo 4	Cinética Bacterial II/ Taller 2-lectura		T2
6	Reactores-Configuraciones	Acp 5 Reactores	
11	Reactores		
13	Lodos Activados I	Aerobic suspended growth process	
18	Receso		

20	Receso		30%
25	Semana Santa		
27	Semana Santa		
Abril 1	Lodos Activados II		
3	Lodos activos cont.		
8	Taller 3		
10	Procesos Aerobios de Lecho Fijo	Cap 8 película fija	T3
15	Procesos Anaerobios	Cap 13 Metanogénesis	
17	Resumen segunda parte	UASB	
22	PARCIAL 2		
24	Remoción de nitrógeno	Cap 9& ejemplo nitrificación	T4
29	Remoción de fósforo	Cap 11 rem fósforo	
Mayo 1	Festivo		
6	Lagunas		Proyecto final
8	Humedales artificiales		
13	Festivo		
15	Tratamientos no centralizados		
20	Repaso examen final		
22	Examen final		

Laboratorios

Se realizarán en grupos de 3.

Contacto

- Asistente graduado: Andrés Felipe Pasachoa Pulido

Modalidad

Presencial	Presencial ML-206
Laboratorios computacionales: - Programas de código abierto Temas: - Estimación de caudales - Tratamiento secundario y terciario Calificación: Informe de resultados (Grupal/Parejas) (máx. 8 páginas sin contar anexos), con las siguientes características - Metodología: software implementado, procesos simulados. - Resultados - Análisis de resultados. - Bibliografía Entrega: Será avisada durante la práctica	Prácticas experimentales: - Muestreo - Caracterización - Reactores - Actividad metanogénica Calificación: - Cálculos (Grupal/Parejas): Informe corto (máx. 8 páginas) partir de los datos recolectados en las prácticas experimentales y su respectivo análisis. Pesa el 30% de la nota de la práctica. - Evaluación (Individual): De todas las guías, los cálculos, el análisis. No importa si en la práctica no se realiza alguna de las guías. Pesa el 70% de la nota de la práctica. Contará con un ejercicio teórico y una sección de preguntas de múltiple respuesta o respuesta corta. Entrega de cálculos: 8 días después de la realización de la práctica experimental

En ambos casos las guías se publicarán el lunes de la semana de la práctica en cuestión. Cada práctica experimental o laboratorio computacional tiene el mismo peso sobre la nota final del laboratorio.

Fechas

Semana	Fecha	Laboratorio	Sección
1	26-ene	Introducción al laboratorio	Todas
2	2-feb	Muestreo y visita a PTAR	1A
3	9-feb	Muestreo y visita PTAR	1B
4	23-feb	Caracterización	1AB
5	1 marzo	Evaluaciones prácticas 1 y 2	1AB
6	15 marzo	Cinética	1AB
8	5-abril	Evaluación práctica 3	1AB
9	12-abr	Laboratorio computacional	1AB
10	19-abr	Laboratorio computacional	1AB
11	3-may	Actividad metanogénica	1AB
13	17-may	Evaluación práctica 4	1 AB

Otros

- El trámite de excusas del laboratorio debe hacerse enviando correo a la profesora Johana (jhusserl@uniandes.edu.co) con copia a la asistente graduada.

Bioseguridad

Quienes tengan síntomas respiratorios deberán tener tapabocas cubriendo nariz y boca para asistir a clase.