

Tratamiento de Aguas Residuales

Código: ICYA-3408

Johana Husserl – jhusserl@uniandes.edu.co

Horario de atención:

Fechas	Horario
Todos los martes	10:00 - 12:00.
14 y 28 Febrero	14:00 - 16:00.
14 y 28 Marzo	
4 y 18 Mayo	

Asistente: Carolina Borrero – cb.borrero10@uniandes.edu.co

Horario Clase: Lunes y Miércoles 12:30-13:50

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 elaborar un diseño conceptual de la alternativa propuesta

ARTICULACIÓN METAS ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas [a]
- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería [e]

- Entendimiento del impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global y social [h]

EVALUACIONES

Habrán dos sistemas de evaluación para esta clase:

Caso 1: el promedio de los 3 exámenes es mayor a 3.0

Tareas, talleres y lecturas	15%	Se realizarán sobre las temáticas desarrolladas
Parciales	60%	Se realizarán tres [3] exámenes
Laboratorio	10%	Trabajo realizado en grupos
Proyecto final	15%	Trabajo realizado en grupos

Caso 2: el promedio de los 3 exámenes es menor a 3.0

Examen 1: 33.3%

Examen 2: 33.3%

Examen 3: 33.4%

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 TAREAS

Los talleres y las tareas se entregarán por parejas. Solo se puede trabajar con una persona más (parejas), no por tríos o grupos más grandes. Se realizarán monitorías para ayudar a solucionar dudas sobre las tareas.

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 B. and McCARTY P.L.** *Environmental Biotechnology. Principles and Applications*. Primera Ed. Mc Graw Hill. Singapore. 2001
2. **METCALF & EDDY Inc.** *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización*. Primera Ed. Mc Graw Hill. Madrid. 1995
3. **MADIGAN M., MARTINKO J. and PARKER J. J.** *Brock. Biology of Microorganisms*. Octava Ed. Prentice Hall. 1996

CONTENIDO

Material clase	FECHA (MM/DD)	TEMA	LECTURAS	TAREAS
	1/23	Introducción	General wastewater treatment	
	1/25	Parámetros físicoquímicos y biológicos y caudales	RAS 2000	
	1/30	Tratamiento de aguas residuales (Tipos de plantas de tratamiento, pasos para diseñar una planta)		
	2/01	Pretratamientos	Reynolds/Richards Cap 7	
	2/06	Tratamiento primario (Coagulación - Floculación – Sedimentación)	Coagulation/Mixing- sedimentation	
	2/08	Base Conceptual. Ciclo REDOX de los elementos		T1
	2/13	Enzimas y Cinética Enzimática	Enzimas y ciclo redox	
	2/15	Estequiometría y Energética Bacterial I	Estequiometria y energética bacteriana	
	2/20	Estequiometría y Energética Bacterial II/ Taller 1-lectura		
	2/22	Resumen primera parte		
	2/27	PARCIAL 1		
	3/01	Cinética Bacterial I	Cinética bacteriana	
	3/06	Cinética Bacterial II/ Taller 2-lectura		T2
	3/08	Reactores-Configuraciones	Reactores	
	3/13	Reactores		
	3/15	Lodos Activados I	Cap 6	30%
	3/22	Lodos Activados II/ Taller 3		
	3/27	Procesos Aerobios de Lecho Fijo	Cap 8	T3
	3/29	Procesos Anaerobios	Cap 13	
	4/03	Remoción de nitrógeno	Cap 9&10	
	4/05	Remoción de fósforo	Cap 11	T4
	4/10	Semana Santa		
	4/12	Semana Santa		
	4/17	Resumen segunda parte		
	4/19	PARCIAL 2		
	4/24	Lagunas		
	4/26	Humedales artificiales		
	5/03	Resumen/preparación examen final		
	5/08	Sustentación proyectos		
	5/10	Sustentación proyectos		

Laboratorios

Se realizarán en grupos de 3/4 integrantes.

Se van a realizar prácticas de laboratorio y computacionales. No habrá entrega de informes de laboratorio. La evaluación será realizada por medio de evaluaciones de selección múltiple o respuesta corta. El laboratorio de WEST será calificado por asistencia y el desarrollo de algunas tareas menores que serán desarrolladas durante el laboratorio.

La asistencia a las secciones teóricas no son obligatorias, la asistencia a las prácticas de laboratorio son obligatorias. Si el estudiante no asiste a estas secciones no podrá presentar las tareas menores ni la evaluación que se realizarán. En dado caso que el estudiante tenga excusa válida se la debe presentar a la profesora del curso.

Forma de evaluación:

Práctica	Actividad	Peso
Muestreo y caracterización	Evaluación	80%
	Tareas menores	20%
Cinética de reactores	Evaluación	80%
	Tareas menores	20%
Nutrientes	Evaluación	80%
	Tareas menores	20%
WEST 1	Asistencia	50%
	Tareas menores	50%
WEST 2	Asistencia	50%
	Tareas menores	50%

Programa:

SEMANA	FECHA	LABORATORIO				
		Hora	Actividad	Sección	Lugar	Entregas
1	27-ene	01:00 p. m.	Introducción general, teoría 1: muestreo y caracterización de AR	1		
		02:00 p. m.		2		
		03:00 p. m.		3		
		04:00 p. m.		4		
2	03-feb	01:00 p. m.	Muestreo PTAR Caneca Impar	1	Portería Caneca	
		03:00 p. m.		3		
3	10-feb	01:00 p. m.	Caracterización de AR PTAR Impar	1	ML 206	
		03:00 p. m.		3		
		01:00 p. m.	Muestreo PTAR Caneca Par	2	Portería Caneca	
		03:00 p. m.		4		
4	17-feb	01:00 p. m.	Caracterización de AR PTAR Par	2	ML 206	
		03:00 p. m.		4		

5	24-feb	01:00 p. m.	Análisis de resultados 1 / Teoría 2: Cinética de reactores	1	Cálculos realizados
		02:00 p. m.		2	
		03:00 p. m.		3	
		04:00 p. m.		4	
6	27 feb-3 mar	Turnos	Mediciones Cinética Par (3 ciclos)	2, 4	ML 206
	3-mar	01:00 p. m.	Evaluación 1: muestreo y caracterización	1	Cálculos realizados
		02:00 p. m.		2	
		03:00 p. m.		3	
		04:00 p. m.		4	
7	6- 10 mar	Turnos	Mediciones Cinética Impar (3 ciclos)	1, 3	ML 206
	10-mar	01:00 p. m.	Análisis de resultados 2	1	
		02:00 p. m.		2	
		03:00 p. m.		3	
		04:00 p. m.		4	
8	17-mar	01:00 p. m.	Evaluación 2: Cinética	2	
		02:00 p. m.		1	
		03:00 p. m.		4	
		04:00 p. m.		3	
9	24-mar	01:00 p. m.	WEST 1	1	
		02:00 p. m.		2	
		03:00 p. m.		3	
		04:00 p. m.		4	
10	31-mar	01:00 p. m.	WEST 2	2	
		02:00 p. m.		1	
		03:00 p. m.		4	
		04:00 p. m.		3	
11	7 -abr	01:00 p. m.	Teoría 4: Nutrientes / Montaje y digestión (David)	1	
		02:00 p. m.		2	
		03:00 p. m.		3	
		04:00 p. m.		4	
12	Semana de trabajo individual				
13	17-21 abr	Turnos	Medición nutrientes	1,3	
14	24-28 abr	Turnos	Medición nutrientes	2,4	Cálculos realizados
	28-abr	01:00 p. m.	Análisis de resultados Nutrientes	1	
		02:00 p. m.		2	
		03:00 p. m.		3	
		04:00 p. m.		4	
15	05-may	01:00 p. m.	Evaluación 3: Nutrientes	1	
		02:00 p. m.		2	
		03:00 p. m.		3	

