



INFORMACIÓN DEL CURSO

Programa: Ingeniería Ambiental

Nombre Curso: Tratamiento de Aguas Residuales

Código: ICYA-3408

Facultad y Departamento: Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Periodo Académico: 2021-2

Horario Clase Magistral: Martes y Jueves 12:30 p.m. a 1:50 p.m.

Salón de Clase Magistral: C-206

Horario Laboratorio: Viernes 2:00 a 3:50 pm

INFORMACIÓN DEL EQUIPO DEL CURSO

Profesor: Juan Pablo Rodríguez Sánchez

Correo electrónico: pabl-rod@uniandes.edu.co

Oficina: ML-428

Horario de atención: Se pueden solicitar citas vía correo electrónico

Asistente Graduada: Isabella Velasco - i.velasco@uniandes.edu.co

Monitora: Paulina Betancur - p.betancur@uniandes.edu.co

Técnico de Laboratorio: Mariela Quintero – marquint@uniandes.edu.co

INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

El curso de Tratamiento de Aguas Residuales presenta una visión general sobre el tratamiento de aguas residuales domésticas y urbanas. En el curso se estudian los conceptos y fundamentos básicos necesarios para el diseño de algunos procesos fisicoquímicos y biológicos. Se espera que el estudiante este en capacidad de proponer, evaluar y seleccionar alternativas adecuadas para el tratamiento de aguas residuales urbanas. El curso tiene 6 módulos que se describen a continuación:

1. **Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales:** Este módulo proporciona una visión general del tratamiento de aguas residuales, destacando su importancia, los principales desafíos y las tecnologías disponibles. Los estudiantes aprenderán sobre la legislación y regulaciones pertinentes, así como sobre los conceptos básicos de calidad del agua.
2. **Tratamiento Primario de Aguas Residuales:** En este módulo, los estudiantes explorarán los procesos físicos y mecánicos utilizados en la eliminación de sólidos y la reducción de carga contaminante en aguas residuales.
3. **Fundamentos de Procesos Biológicos:** Este módulo se centra en los principios biológicos que subyacen en el tratamiento de aguas residuales. Los estudiantes aprenderán sobre los microorganismos involucrados y los procesos de degradación biológica que se utilizan para reducir la materia orgánica y otros contaminantes.
4. **Tratamiento Secundario de Aguas Residuales:** Aquí, los estudiantes profundizarán en los procesos biológicos y químicos avanzados utilizados para la eliminación de materia orgánica y otros contaminantes disueltos. Se discutirán sistemas como los lodos activados, los filtros biológicos y los reactores de biopelícula.
5. **Tratamiento Terciario y Avanzado de Aguas Residuales:** Este módulo aborda las técnicas de tratamiento avanzado necesarias para cumplir con los estándares más estrictos de calidad del agua. Se explorarán métodos como la desinfección, la eliminación de nutrientes y la filtración avanzada.
6. **Sistemas Alternativos y Sostenibles de Tratamiento de Aguas Residuales:** En este módulo, los estudiantes conocerán enfoques innovadores y sostenibles para el tratamiento de aguas residuales, incluyendo tecnologías emergentes y sistemas de tratamiento descentralizados. Se analizarán estudios de caso y se discutirán las implicaciones ambientales y económicas de estas alternativas.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN EL CURSO

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

- **Inferir** sobre la calidad de un agua residual y su procedencia
- **Caracterizar y Cuantificar** la calidad de un agua residual
- **Establecer** los requerimientos mínimos indispensables en el diseño de sistemas de tratamiento de agua residual
- **Identificar y Proponer** sistemas de tratamiento de aguas residuales según el afluente a tratar, los recursos disponibles y las condiciones del lugar
- **Diseñar** conceptualmente diferentes tipos de procesos de tratamiento de aguas residuales

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final será calculada de la siguiente manera:

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Parcial 3	20%
Lecturas, Tareas y Talleres	10%
Proyecto	10%
Laboratorios	20%

BIBLIOGRAFÍA

- Rittmann B. and McCarty P.L. (2001) Environmental Biotechnology. Principles and Applications. McGraw-Hill.
- Henze M., Harremoës P., La Cour Jansen J. and Arvin E. (2002) Wastewater Treatment. Biological and Chemical Processes. Springer.
- Metcalf & Eddy Inc. (2003-2004) Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. McGraw-Hill.
- Riffat R. (2012). Fundamentals of Wastewater Treatment and Reuse. IWA.

ASPECTOS A TENER EN CUENTA

- Cualquier tipo de fraude académico (plagio, copia, etc.) no será tolerado.
- Las tareas y el proyecto se deben entregar por Bloque Neón. Las tareas que no se entreguen de acuerdo a las fechas, no serán recibidas y tendrán como nota cero (0.0).
- Todo trabajo escrito presentado deberá estar estructurado formalmente, con encabezado, buena referenciación. Los estudiantes deben escoger uno de los sistemas de citación propuestos por el Centro de Escritura de la Universidad de los Andes.
- Cualquier reclamo deberá realizarse durante los siete días siguientes a la entrega del trabajo evaluado. **NO** se aceptarán reclamos fuera de estos días.
- La asistencia a clase es voluntaria. Es responsabilidad de cada estudiante consultar el material de cada clase y la información publicada en Bloque Neón.
- El estudiante que desee justificar su inasistencia a alguna de las evaluaciones del curso deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta.
- Reclamos: el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión y el profesor cuenta con diez (10) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión.
- En términos de puntualidad, se espera que los estudiantes asistan a tiempo a clase. La Universidad tiene programados 15 minutos entre cada bloque de clases para que los estudiantes puedan asistir a tiempo a clase.
- La calificación definitiva de la materia será numérica de uno cinco (1,50) a cinco (5,00), en unidades, décimas y centésimas. La calificación aprobatoria mínima será de tres (3,00). Por ejemplo, una nota de 3,745 será aproximada

a 3,75 mientras de una de 3,744 a 3,74.

- El miembro de la comunidad que sea sujeto, presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas. Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:
 - Línea MAAD: lineamaad@uniandes.edu.co
 - Ombudsperson: ombudsperson@uniandes.edu.co
 - Decanatura de Estudiantes: centrodeapoyo@uniandes.edu.co
 - Red de Estudiantes: PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso) paca@uniandes.edu.co y Consejo Estudiantil Uniandino (CEU) comiteacosoceu@uniandes.edu.co

CLASE	SEMANA	DÍA	FECHA	MÓDULO	TEMA
1	1	M	21-ene	1 - Introducción al Tratamiento de Aguas Residuales	Bienvenida e Introducción
2		J	23-ene		Manejo Sostenible del Agua Urbana
3	2	M	28-ene		Composición de las Aguas Residuales Urbanas
4		J	30-ene		Normatividad
5	3	M	4-feb	2 - Tratamiento Primario de Aguas Residuales	Estimación Caudal de Diseño (1)
6		J	6-feb		Estimación Caudal de Diseño (2)
7	4	M	11-feb		Tratamiento Primario (coagulación, floculación)
8		J	13-feb		Tratamiento Primario (sedimentación)
9	5	M	18-feb	3 - Fundamentos de Procesos Biológicos	Enzimas y Cinética Enzimática - Transporte de Electrones y Energía
10		J	20-feb		Taller en Clase
11	6	M	25-feb		PARCIAL 1 (Clases 1 - 8)
12		J	27-feb		Estequiometría y Energética Bacterial
13	7	M	4-mar		Reactores
14		J	6-mar		Cinética Microbial
15	8	M	11-mar	4 - Tratamiento Secundario de Aguas Residuales	Tratamiento Secundario: Lodos Activados (1)
16		J	13-mar		Tratamiento Secundario: Lodos Activados (2)
RECESO					
17	9	M	25-mar	4 - Tratamiento Secundario de Aguas Residuales	Tratamiento Secundario: Procesos Aerobios de Lecho Fijo (1)
18		J	27-mar		Tratamiento Secundario: Procesos Aerobios de Lecho Fijo (2)
19	10	M	1-abr		Tratamiento Secundario: Procesos Anaerobios (1)
20		J	3-abr		Tratamiento Secundario: Procesos Anaerobios (2)
21	11	M	8-abr		Taller en Clase
22		J	10-abr		PARCIAL 2 (Clases 12 - 20)
SEMANA SANTA					
23	12	M	22-abr	5 - Tratamiento Terciario y Avanzado de Aguas Residuales	Tratamiento Terciario
24		J	24-abr		Procesos de Tratamiento Avanzados
25	13	M	29-abr	6 - Sistemas Alternativos y Sostenibles de Tratamiento de Aguas Residuales	Lagunas de Estabilización
26		J	1-may		Festivo
27	14	M	6-may		Lagunas de Estabilización
28		J	8-may		Humedales Artificiales
29	15	M	13-may		Humedales Artificiales
30		J	15-may		Tratamiento Descentralizado
31	16	M	20-may		Taller en Clase
32		J	22-may		PARCIAL 3 (Clases 23 - 30)