

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
ICYA 4103 – Contaminación del Aire: Medición, Monitoreo y Control (2019-I)

Horario clase: Martes (W-403) y Jueves (M-100), 2.00 – 3.20 pm

Descripción del curso:

Este curso profundiza en temas claves relacionados con la medición, el monitoreo y el control de los contaminantes del aire. El comportamiento estadístico de estos contaminantes en el tiempo se estudiará para ver las implicaciones que esto tiene para la medición precisa de los mismos, y para la formulación de estándares de calidad del aire. Se estudiarán en detalle los diversos métodos utilizados para la detección de aerosoles atmosféricos y contaminantes gaseosos. A través de prácticas dirigidas de laboratorio, los estudiantes tendrán un acercamiento a los equipos utilizados y a la interpretación de los datos. Las propiedades físicas y químicas de los contaminantes se utilizarán para realizar diseños conceptuales de equipos de control, aplicando restricciones energéticas realistas. Un componente importante del curso es la lectura de artículos científicos, de forma que el estudiante esté en capacidad de seguir la literatura reciente sobre el tema.

Objetivos: Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Utilizar herramientas estadísticas para el análisis e interpretación de datos de contaminantes del aire.
- Identificar los principales métodos y equipos para la medición de los contaminantes atmosféricos.
- Aplicar principios de ingeniería para el diseño de equipos de medición y control de la contaminación del aire.
- Identificar los mecanismos de formación de contaminantes del aire para diseñar sistemas que minimicen la generación de contaminantes del aire.

Profesor: Ricardo Morales Betancourt (r.moralesb@uniandes.edu.co)
Horas de oficina: miércoles 8 – 12 am, oficina ML-221.

Textos (sugeridos):

1. William C. Hinds, “Aerosol Technology: Properties, behavior and measurements of airborne particles”, John Wiley and Sons, 2nd Edition, 1999.
2. Cooper & Alley, “Air Pollution Control: A Design Approach”, Waveland Press, 2002
3. Noel de Nevers, “Air Pollution Control Engineering”, McGraw-Hill International, 3rd Edition, 2000.
4. Colbeck & Lazaridis, “Aerosol Science: Technology and Applications”, Wiley, 1st ed., 2014.
5. Eran Sher, “Handbook of Air Pollution from Internal Combustion Engines”, 1998.

Sistema de Evaluación:

Examen Final	20%
Tareas y Laboratorios	65%
Talleres Clase // Quices Lectura	15%

El curso se aprueba con 3.00/5.00. La nota definitiva del curso se aproximará a la media unidad. Notas finales entre 2.25 y 2.95 se aproximarán a 2.5. Notas mayores a 2.95 se aproximan a 3.0. Para las demás notas, si la nota final es mayor o igual a $x.25$ o $x.75$ se aproxima a $x.5$ y $(x+1).0$ respectivamente. Nota menor a $x.25$ y $x.75$ se aproxima a $x.0$ y $x.5$ respectivamente.

Programa detallado

Semana	Fecha de Clase	Tema
1	22-Ene	Introducción: Medición, Monitoreo, y Control de Contaminantes del Aire.
	24-Ene	Monitoreo: Tratamiento estadístico de datos de contaminación atmosférica.
2	29- Ene	Principios: Propiedades de los gases. Comportamiento Aerodinámico PM. (Hinds, 2,3,5).
	31-Ene	Principios: Comportamiento Aerodinámico de PM. Impactación Inercial. (Hinds, 3 y 5)
3	5- Feb	Laboratorio: Distribución de Tamaños e Impactación Inercial (Hinds 4, 3, y 5).
	7- Feb	Aplicación: Muestreo Isocinético de Partículas (Hinds, 10).
4	12- Feb	Principios: Movimiento Browniano y Difusión (Hinds, 7).
	14- Feb	Principios: Propiedades eléctricas, distribuciones de carga. (Hinds, 15)
5	19-Feb	Aplicación: Medición de partículas por detección de corriente. (Hinds, 16)
	21-Feb	Principio/Laboratorio: Propiedades Ópticas. DustTrack, OPS, y otros. (Hinds, 13)
6	26-Feb	Aplicación: Equipos para medición de la distribución de tamaños – DMA, APS
	28-Feb	Principio/Laboratorio: Carbón Negro
7	5-Mar	Principio: Depósito de material particulado en el sistema respiratorio. (Hinds, 11)
	7-Mar	Control: Ideas generales y diseño. (de Nevers, 7; Cooper 2)
8	12-Mar	Control: Partículas primarias. (de Nevers 9, Cooper Cap. 3, 4, 5, 6)
	14-Mar	Control: Partículas primarias. (de Nevers 9, Cooper Cap. 3, 4, 5, 6)
9	19-Mar	Principio: Contaminantes generados por motores de combustión interna (Sher, Cap 6.)
	21-Mar	Principio: Cinética de la combustión y generación de NOx. (de Nevers Cap 12 y 13)
10	26-Mar	Aplicación: Fuentes móviles (de Nevers 13, Cooper 18)
	28-Mar	Laboratorio: Método de Balance de Carbono (medición de CO ₂)
11	2-Abr	Laboratorio: Mediciones de Tasas de Emisión Fuentes Vehiculares
	4-Abr	Principio: Absorción y adsorción de Gases (Cooper, 12 y 13)
12	9-Abr	Control: VOCs (de Nevers, 10)
	11-Abr	Control: VOCs (de Nevers, 10)
		*** Semana de trabajo individual***
13	23-Abr	Control: Incineradores, absorción (Cooper, 11, 12, 13)
	25-Abr	Control: Control biológico de VOCs y olores. (Cooper, 11, 12, 13)
14	30-Abr	Control: NOx (de Nevers, 12; Cooper 16)
	2-May	Control: SOx (de Nevers, 11; Cooper 15)
15	7-May	Principio/Aplicación: Análisis químicos para determinar composición de contaminantes.
	9-May	Principio/Aplicación: Identificación de fuentes y relaciones fuente-receptor.