

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental ICYA 4103 –Medición y Control de la Contaminación del Aire (2022-I)

Horario clase: Martes (C-309) y Jueves (C-309), 2.00 – 3.15 pm

Descripción del curso:

Este curso profundiza en temas claves relacionados con la medición y el control de los contaminantes del aire. Aprenderemos técnicas para visualizar el comportamiento estadístico de estos contaminantes en el tiempo, y así analizar las implicaciones que esto tiene para la medición precisa de los mismos, y para la formulación de estándares de calidad del aire. Se estudiará 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 11.00 am – 2.00 pm, (ahora virtual – enlace [aquí](#)).

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:

Tareas y Laboratorios (~ 6 tareas y laboratorios)	75%
Talleres Clase // Quices Lectura	20%
Presentación “status” de la calidad del aire	5 %

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	25-Ene	Redes para el diagnóstico de la calidad del aire (ejemplo Bogotá)
	27-Ene	Tratamiento estadístico de datos de contaminación atmosférica
2	1-Feb	Tratamiento estadístico de datos de contaminación atmosférica
	3-Feb	Propiedades de los gases. Comportamiento Aerodinámico PM. (Hinds 2,3,5).
3	8-Feb	Laboratorio #1: Medición de flujo y concepto de eficiencia de captura o penetración.
	10-Feb	Laboratorio #1: Medición de flujo y concepto de eficiencia de captura o penetración.
4	15-Feb	Comportamiento Aerodinámico de PM. Impactación inercial. (Hinds 3 y 5)
	17-Feb	Impactación inercial // Ciclones (Hinds 3, y 5).
5	22-Feb	Distribución de tamaños del material particulado (Hinds 4)
	24-Feb	Propiedades ópticas del PM y aplicaciones: DustTrack, OPS, y otros. (Hinds, 13)
6	1-Mar	Aplicación: Equipos para medición de la distribución de tamaños – DMA, APS
	3-Mar	Laboratorio #2: Partículas < 1 µm y partículas ultrafinas (CPC, DMM230, Sioutas)
7	8-Mar	Aplicación: Medición de partículas por detección de corriente. (Hinds 15 y 16)
	10-Mar	Muestreo Isocinético de Partículas (Hinds, 10).
8	15-Mar	Depósito de material particulado en el sistema respiratorio. (Hinds, 11)
	17-Mar	Laboratorio #3: Medición de hollín y de carbono marrón
		*** Receso ***
9	29-Mar	Control: Ideas generales y diseño. (de Nevers, 7; Cooper 2)
	31-Mar	Control: Partículas primarias. (de Nevers 9, Cooper Cap. 3, 4, 5, 6)
10	5-Abr	Control: Partículas primarias. (de Nevers 9, Cooper Cap. 3, 4, 5, 6)
	7-Abr	Contaminantes generados por motores de combustión interna (Sher, Cap 6.)
11	19-Abr	Cinética de la combustión y generación de NOx. (de Nevers Cap 12 y 13)
	21-Abr	Aplicación: Fuentes móviles (de Nevers 13, Cooper 18)
12	26-Abr	Laboratorio #4: Método de Balance de Carbono (medición de CO ₂)
	28-Abr	Absorción y adsorción de Gases (Cooper, 12 y 13)
13	3-May	Control de VOCs (de Nevers, 10)
	5-May	Control de VOCs (de Nevers, 10)
14	10-May	Control: Incineradores, absorción (Cooper, 11, 12, 13)
	12-May	Control: Control biológico de VOCs y olores. (Cooper, 11, 12, 13)
15	17-May	Control: NOx (de Nevers, 12; Cooper 16)
	19-May	Control: SOx (de Nevers, 11; Cooper 15)