

**Plan de Estudios 2006 - Modificación 2017**

|                                                                           |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>CARRERA: Ingeniería Ambiental</b>                                      | <b>CURSO LECTIVO: 2019</b>                          |
| <b>CÁTEDRA:</b><br><b>Calidad de Aire - Control de Efluentes Gaseosos</b> | <b>CURSO: 4º año - 1º semestre</b>                  |
| <b>DURACIÓN: Semestral</b>                                                | <b>TOTAL DE Hs.: 75</b>                             |
| <b>SEMANAS: 15</b>                                                        | <b>Hs. TEÓRICAS: 45</b><br><b>Hs. PRÁCTICAS: 30</b> |

**PROFESOR TITULAR:** Ing. Carlos Alberto Sacavini

---

**1.- OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**

Introducir a los alumnos en el conocimiento de los orígenes y las consecuencias de las afectaciones al recurso aire.

2) Proveer una visión de conjunto de los problemas inherentes a la calidad del aire desde distintas perspectivas: la sociedad, los organismos de gobierno, la industria y otras partes interesadas.

3) Estudiar los métodos de ensayo y de modelización de los problemas que permiten su diagnóstico y, consecuentemente, afrontar el diseñar las soluciones óptimas.

4) Estudiar las técnicas (diseño de ingeniería) para el control operativo de los procesos que dan origen la contaminación del aire.

5) Análisis de la legislación, las normas y los métodos de referencia.

6) Estudiar los criterios de cálculo y diseño de unidades de proceso y sistemas para el tratamiento de efluentes gaseosos.

**2.- UNIDADES TEMÁTICAS**

Unidad 1: Contaminación del aire - Conceptos esenciales

Naturaleza de los problemas de contaminación del aire. Orígenes de la contaminación del aire. Visión política - económica - social. Clasificación de los contaminantes. Contaminantes básicos del aire atmosférico. Clasificaciones de las fuentes. Expresiones de la concentración de contaminantes del aire.

Unidad 2: Efluentes gaseosos

Visión política - económica - social. Métodos de muestreo y técnicas analíticas. Fuentes fijas. Caracterización de efluentes gaseosos. Instrumentos. Métodos de referencia. Calibración. Determinación de caudal. Cálculo de emisiones. Muestreo isocinético. Analizador Orsat. Normas de emisión. Factores de emisión.

Unidad 3: Calidad de Aire

Visión política - económica - social de la afectación de la calidad del recurso aire. Evaluación de calidad de aire. Instrumentos. Métodos de referencia. Calibración. Concentraciones de inmisión. Modelos de difusión atmosférica de contaminantes. Normas de calidad de aire. Principales contaminantes. Guías de calidad de aire. Redes de monitoreo.

#### Unidad 4: Control operativo de partículas

Fuentes. equipos para control de emisiones: vía seca (cámaras de sedimentación e inerciales, ciclones, filtros, precipitadores electrostáticos, otros) y vía húmeda (cámaras de aspersión, torres lavadoras, lavadores tipo venturi, otros). Sistemas para tratamiento. Reglas de diseño y cálculo de variables críticas.

#### Unidad 5: Control operativo de gases y vapores

Distintas técnicas: adsorción, absorción, torres lavadoras, lechos de carbón activado, tratamiento biológico, incineración, oxidación química, otras. Sistemas para tratamiento. Reglas de diseño y cálculo de variables críticas.

#### Unidad 6: Molestias por olores

Introducción al problema de generación de olores molestos. Valores umbrales. Técnicas de evaluación. Control de olores.

#### Unidad 7: Fuentes móviles

Gases de escape de motores. Normas de emisión para automotores. Tratamiento del tema en áreas urbanas. Métodos técnicos para la reducción de emisiones.

#### Unidad 8: Incineración de residuos

Procesos de incineración de residuos. Tecnologías alternativas. Emisión de gases. Dioxinas y Furanos. Bifenilos Policlorados (PCBs). Caracterización de efluentes.

#### Unidad 9: Contaminación por ruidos

Concepto físico. Descripción general del problema y su tratamiento según buenas prácticas de gestión.

#### Unidad 10: Calidad de aire interior

Enfoque general del problema. Síndrome de edificio enfermo. Sistemas de tratamiento y acondicionamiento de aire para edificios. Medidas de control complementarias.

#### Unidad 11: Ventilación industrial

Ventilación localizada - Principios y aplicaciones. Distintos tipos de elementos de extracción, sistemas de transporte y de evacuación de efluentes. Criterios de selección. Cálculo de las variables críticas de diseño. Ventilación general - Principios. Cálculo de las variables críticas de diseño.

#### Unidad 12: Generación de gases en rellenos sanitarios

Etapas de la gestión de rellenos sanitarios - Gestión de gases del vertedero. Producción de gases. Mecanismos de transporte. Modelización. Extracción de los gases generados. Alternativas para la recuperación de los LFG (*Landfill Gas*) destinados a la generación de energía. Monitoreo.

#### Unidad 13: Cambio climático

Emisión de gases Efecto Invernadero. Efectos ambientales y eventuales impactos. Calentamiento global. Revisión de teorías y opiniones. Protocolo de Kioto y otros documentos sustanciales. Mecanismos de desarrollo limpio. Mercado de carbono. Comercio de emisiones. Estado del modelo y perspectivas.

## **DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS**

Las clases teóricas se desarrollan utilizando soporte informático disponible en las aulas, realizando presentaciones de PowerPoint en pantalla y otro material de apoyo audiovisual. Esta presentación es entregada a los alumnos como soporte y guía de los temas teóricos desarrollados en clase.

Las clases son explicativas, sin embargo, se incentiva el razonamiento y participación de los alumnos de manera que interpreten en el momento los conceptos expuestos.

En relación a las actividades prácticas, los trabajos a realizarse se desarrollan en función del planteo de problemáticas concretas que requieren la articulación de los conceptos teóricos para su resolución. Las actividades se realizan en grupos de 2 o 3 alumnos, con tarea de control a cargo del docente de práctica.

Trabajo Práctico N° 1: Caracterización de efluentes gaseosos que conllevan material particulado (práctica demostrativa con muestreador isocinético)

Trabajo Práctico N° 2: Análisis Orsat, problemas referidos a la caracterización de combustibles para diseño de sistemas de tratamiento de efluentes.

Trabajo Práctico N° 3: Diseño de unidades operativas de sistemas de tratamiento.

Trabajo Práctico N° 4: Molestias por olores, problemas referidos a la determinación de concentraciones de inmisión de agentes con bajos umbrales de olor. Definición de medidas de control operativo.

Uso de Laboratorio de Ingeniería Ambiental-Planta piloto.

## **3.-BIBLIOGRAFÍA**

### **3.1.- BIBLIOGRAFÍA GENERAL OBLIGATORIA**

- Sacavini, Carlos A. Unidades Temáticas para la Materia Calidad de Aire - Control de Efluentes Gaseosos (Provisto por la cátedra)
- Wark, Kenneth - Warner, Cecil F. Contaminación del Aire - Origen y Control. Limusa
- de Nevers, Noel. Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. McGraw Hill (7) (1998)
- Ross, R. D. La Industria y la Contaminación del Aire. Editorial Diana (3)
- Henry, J. Glynn - Heinke, Gary W. Ingeniería Ambiental. Prentice Hall (11)
- Kiely, Gerard. Ingeniería Ambiental - Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión McGraw Hill (8) (1999)

### **3.2.- BIBLIOGRAFÍA GENERAL COMPLEMENTARIA**

- Baturin, V. V. Fundamentos de Ventilación Industrial. Barcelona. Editorial Labor
- Behar, Alberto. 1977. El Ruido y su Control. México. Editorial Trillas (1)
- Nemerow, Nelson L. - Dasgupta, Avijit. 1998. Tratamiento de Vertidos Industriales y Peligrosos. Ediciones Díaz de Santos (1)

## **4.- METODOLOGÍA**

El proceso enseñanza-aprendizaje se desarrolla a través de las siguientes formas:

- clases teórico-prácticas en las que se fomenta la participación activa de los alumnos,
- trabajos prácticos,
- análisis y discusión de casos.

## **5.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

Las actividades grupales efectuadas al momento de las clases no conllevan evaluación particular.

## **6.- CRITERIOS y MODALIDAD PARA LAS EVALUACIONES PARCIALES**

La metodología de evaluación para aprobar la condición de cursada de la materia y estar habilitado para rendir el Examen Final consiste en

- aprobación de los trabajos prácticos,
- dos Exámenes Parciales, escritos, basados en preguntas para desarrollar, preguntas por *multiple choice*, preguntas mediante proposiciones con opción verdadera o falsa,
- cada Examen Parcial se corresponde con una posibilidad de recuperación.

## **7.- CRITERIOS y MODALIDAD PARA LA EVALUACIÓN DEL EXAMEN FINAL**

Para todos los alumnos que hayan aprobado la cursada, la materia será evaluada mediante un Examen Final obligatorio en las fechas asignadas por la Facultad.

El Examen Final es integrador de la totalidad de la materia, su modalidad es escrita, pudiendo tomarse en una instancia de evaluación oral más otra instancia de evaluación escrita.

La evaluación del Examen Final es resuelta por el tribunal evaluador compuesto por los profesores que integran el cuerpo docente de la Carrera.