



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA QUÍMICA**



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD:	Curso			
TIPO DE ASIGNATURA:	Teórica			
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:	Séptimo ó Noveno			
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Optativa campo complementario			
NÚMERO DE CRÉDITOS:	6			
HORAS DE CLASE A LA SEMANA:	3	Teóricas: 3	Prácticas: 0	Semanas de clase: 16
				TOTAL DE HORAS: 48
SERIACIÓN:	Si (<input checked="" type="checkbox"/>)	No (<input type="checkbox"/>)	Obligatoria (<input checked="" type="checkbox"/>)	Indicativa (<input type="checkbox"/>)
SERIACIÓN ANTECEDENTE:	Seriación por bloques. Haber aprobado por lo menos el 80 % de las asignaturas de los 6 primeros semestres			
SERIACIÓN SUBSECUENTE:	Ninguna			

Objetivo general

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de:

Identificar las principales fuentes de contaminación atmosférica, analizar diversos sistemas de dispersión de la contaminación y evaluar los más importantes sistemas de protección contra la contaminación

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas prácticas
1	Contaminación de Aire	6	0
2	Contaminación Atmosférica	8	0
3	Fuentes Emisoras	8	0
4	Contaminación por Ruido	8	0
5	Dispersión	8	0
6	Sistemas de Protección	10	
	TOTAL DE HORAS TEÓRICAS	48	0
	TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS	0	0
	TOTAL DE HORAS	48	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. CONTAMINACIÓN DE AIRE

- 1.1. La atmósfera. Estructura y composición
- 1.2. Clasificación de los contaminantes del aire: primarios y secundarios
- 1.3. Partículas sólidas
 - 1.3.1. Tamaño, forma, composición y cinética en el aire
- 1.4. Compuestos de azufre en el aire
 - 1.4.1. Propiedades y características
- 1.5. Compuestos de nitrógeno
 - 1.5.1. Óxidos, amoníaco, organonitrados
- 1.6. Compuestos inorgánicos de carbono
 - 1.6.1. Monóxido y dióxido de carbono
- 1.7. Elementos y compuestos de la familia de los halógenos
- 1.8. Compuestos orgánicos
 - 1.8.1. Parafinas, olefinas, aromáticos y aldehídos
- 1.9. Otros contaminantes de interés en el aire
 - 1.9.1. Ozono, metales, etc.
- 1.10. Comportamiento de los compuestos de azufre en el aire
- 1.11. Formación de "smog ácido"
- 1.12. Ciclo de azufre en la naturaleza
- 1.13. Comportamiento de los compuestos de nitrógeno en el aire
- 1.14. Formación de "smog fotoquímico"
- 1.15. Ciclo del nitrógeno en la naturaleza
- 1.16. Comportamiento de los compuestos de carbono en la naturaleza
- 1.17. Ciclo natural del carbono
- 1.18. Comportamiento en el aire
- 1.19. Reacciones atmosféricas de otros contaminantes de interés
 - 1.19.1. Tiempos de residencia y sumideros

2. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- 2.1. Definición de contaminación atmosférica
- 2.2. Evolución histórica
- 2.3. Panorama actual
- 2.4. Conceptos fundamentales.
 - 2.4.1. Emisión
 - 2.4.2. Inmisión
 - 2.4.3. Concentraciones autorizadas
 - 2.4.4. Terminología
 - 2.4.5. Unidades de expresión
- 2.5. Importancia de la contaminación atmosférica en el contexto ecológico mundial
- 2.6. Estructura y composición de la atmósfera
- 2.7. Balance energético atmosférico
- 2.8. Magnitudes meteorológicas fundamentales.

- 2.8.1. Temperatura, gradientes térmicos, inversión
- 2.8.2. Vientos. Clasificación, rosa de los vientos
- 2.8.3. Presión atmosférica.
- 2.8.4. Insolación
- 2.8.5. Precipitaciones, humedad
- 2.8.6. Otras magnitudes de interés
- 2.9. Estabilidad atmosférica
 - 2.9.1. Condiciones de difusión

3. FUENTES EMISORAS

- 3.1. Clasificación de las fuentes
- 3.2. Teoría general de la combustión
 - 3.2.1. Definiciones, conceptos básicos
- 3.3. Plantas termoeléctricas: características generales.
 - 3.3.1. Contaminantes emitidos
 - 3.3.2. Factores de emisión
- 3.4. Sistemas de calefacción doméstica: características
 - 3.4.1. Combustibles utilizados
 - 3.4.2. Contaminantes emitidos
 - 3.4.3. Factores de emisión
- 3.5. Industria del petróleo
 - 3.5.1. Refinerías
 - 3.5.2. Petroquímica
 - 3.5.3. Procesos más importantes
 - 3.5.4. Contaminantes emitidos
 - 3.5.5. Factores de emisión
- 3.6. Industria siderometalúrgica
 - 3.6.1. Procesos más importantes
 - 3.6.2. Contaminantes emitidos
 - 3.6.3. Factores de emisión
- 3.7. Industria de la construcción y afines
 - 3.7.1. Procesos más importantes
 - 3.7.2. Industria cementera
 - 3.7.3. Características de producción
 - 3.7.4. Contaminantes emitidos
 - 3.7.5. Factores de emisión
- 3.8. Industria química
 - 3.8.1. Producción de ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido fosfórico y ácido clorosos
 - 3.8.2. Contaminantes emitidos
 - 3.8.3. Factores de emisión
 - 3.8.4. Otros procesos de interés
- 3.9. Derivados vegetales
 - 3.9.1. Industria pastero-papelera
 - 3.9.2. Contaminantes más frecuentes
 - 3.9.3. Factores de emisión
 - 3.9.4. Otros procesos de interés

- 3.10. Otras industrias contaminantes
 - 3.10.1. Farmacéutica, alimentaria, etc.

4. CONTAMINACIÓN POR RUIDO

- 4.1. Características de los ruidos
- 4.2. Fenómenos sonoros, el ruido
 - 4.2.1. Propagación del sonido
- 4.3. Factores que influyen en la intensidad de los ruidos y sus fluctuaciones
- 4.4. Contaminación por ruidos y vibraciones
- 4.5. Análisis de los ruidos
- 4.6. Efectos sanitarios, sociales y económicos
- 4.7. El ruido del tráfico
- 4.8. El ruido de la industria
- 4.9. Cálculo y prevención de los niveles de ruido
- 4.10. Medidas de protección y corrección
 - 4.10.1. Acción sobre las causas
- 4.11. Acondicionamiento sonoro. Aislamiento
- 4.12. Equipos industriales de protección
- 4.13. Casos prácticos de contaminación sonora urbana e industrial
- 4.14. Legislación sobre ruidos y vibraciones
 - 4.14.1. Normas mexicanas e internacionales

5. DISPERSIÓN

- 5.1. Concepto de dispersión
- 5.2. Comportamiento y forma de los penachos de chimenea
 - 5.2.1. Cálculo de alturas
- 5.3. Fórmulas más frecuentes. Holland, Moses-Carson, Concawe, Briggs, ASME, TVA, etc
 - 5.3.1. Análisis comparativo
- 5.4. Modelos de Sutton, Bosanquet y Gifford
- 5.5. Casos particulares.
 - 5.5.1. Cálculo de las concentraciones de inmisión
 - 5.5.2. Cálculo de las concentraciones máximas
- 5.6. Modelos de difusión múltiples
 - 5.6.1. Clasificación
 - 5.6.2. Modelos de tipo físico
 - 5.6.3. Modelos estadísticos

6. SISTEMAS DE PROTECCIÓN

- 6.1. Soluciones generales al problema de la contaminación
- 6.2. Soluciones de carácter preventivo
 - 6.2.1. Repercusiones de la planificación territorial
- 6.3. Planificación técnica
 - 6.3.1. Cambios de los combustibles
 - 6.3.2. Selección de combustibles y carburantes
 - 6.3.3. Tratamientos previos posibles

- 6.4. Modificaciones en los procesos
 - 6.4.1. Filosofía general
 - 6.4.2. Casos particulares
- 6.5. Cambios en los sistemas energéticos
 - 6.5.1. Planteamiento global
 - 6.5.2. Sustitución de fuentes energéticas
- 6.6. Soluciones de carácter correctivo.
 - 6.6.1. Generalidades
 - 6.6.2. Eficacia de los depuradores
 - 6.6.3. Factores e índices de descontaminación
 - 6.6.4. Influencia de los tamaños de partículas.
 - 6.6.5. Depuradores en serie y en paralelo
- 6.7. Depuradores de tipo mecánico
 - 6.7.1. Cámaras de sedimentación
 - 6.7.2. Tipos
 - 6.7.3. Ventajas e inconvenientes
 - 6.7.4. Ciclones y multicyclones
 - 6.7.5. Tipos
- 6.8. Filtro
 - 6.8.1. Mecanismos de operación
 - 6.8.2. Eficacia
 - 6.8.3. Tipos de aparatos
 - 6.8.4. Aplicaciones
- 6.9. Depuradores electrostáticos
 - 6.9.1. Fundamento teórico
 - 6.9.2. Eficacia
 - 6.9.3. Tipos de aparatos
 - 6.9.4. Aplicaciones
- 6.10. Sistemas lavadores
 - 6.10.1. Fundamento teórico
 - 6.10.2. Mecanismos.
 - 6.10.3. Eficacia
 - 6.10.4. Tipos de aparatos
 - 6.10.5. Aplicaciones
- 6.11. Depuración de gases
 - 6.11.1. Procesos de sorción, absorción y adsorción
 - 6.11.2. Fundamento teórico
 - 6.11.3. Mecanismos
 - 6.11.4. Eficacia
 - 6.11.5. Tipos de equipos
 - 6.11.6. Aplicación

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Desley, W. Connel Basic Concepts of Environmental Chemistry. CRC Press. 2005.
- Friedlander, Sheldon K. Smoke, Dust and Haze. Fundamentals of Aerosol Dynamics. 2th ed. Oxford University Press. New York. 2000.
- Lipnick, R. L., Mason, R. P. Chemicals in the Environment. Oxford University Press. New York. USA. 2002.
- Manahan, S. E. Environmental Chemistry. 8th ed. CRC Press. New York. 2005.
- Van Loon, G. W., Duffy, S. J. Environmental Chemistry. A Global Perspective. Oxford University Press. New York. 2011.
- Wayne, R. P. Chemistry of Atmospheres. 3th ed. Oxford University Press. New York. 2000.
- Weiner, E. R. Applications of Environmental Chemistry. CRC Press. New York. 2000.
- Figueruelo, J. E., Dávila, M. M. Química Física del Medio Ambiente. Reverté. Barcelona. 2001.
- Figueruelo, J. E., Dávila, M. M. Química física del ambiente y de los procesos medioambientales. Reverté. México. 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Colin, B. Química Ambiental. Reverté. Barcelona. 2001.
- Thomas, G. S., Kathleen, P. R., William, M. S. Chemistry of the Environment, 3th ed. University Science Books. 2011.
- David, E. N. Chemistry of the Environment. Facts on File. 2008.

CIBERGRAFÍA

- <http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf.html>
- www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spivst/spiv/55.pdf
- <http://www.jmarcano.com/recursos/contamin/catmosf.html>
- <http://www.monografias.com/trabajos12/contatm/contatm.shtml#biblio>
- http://europa.eu/legislation_summaries/environment/air_pollution/index_es.htm
- <http://contaminacionporruido.wordpress.com/>

**SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA
ASIGNATURA**

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Actividades prácticas dentro de clase	X
Actividad experimental del laboratorio	
Ejercicios fuera del aula	X
Seminarios	
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	X
Prácticas de Taller	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Actividad experimental del laboratorio	
Exposición de seminarios por los alumnos.	
Participación en clase	X
Asistencia	X

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Química o, Química o, Química Industrial	Ciencias Ambientales	Química Ambiental	
Con experiencia docente			