

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Industrias

Materia : Protección Ambiental: control y prevención de la contaminación

Características: **Curso de posgrado**
 Puntaje : 3 puntos para el Doctorado
 Carga horaria: 48 hs totales
 Carga horaria semanal: 3 hs
 Horario: Martes de 19 a 22 hs (clases teórico-prácticas)

Ciclo lectivo: 2019
Cuatrimestre: Primer cuatrimestre

Los objetivos básicos del curso son :

- i) que los participantes internalicen el problema de la contaminación ambiental para que la variable ambiental sea evaluada y considerada en la toma de decisiones*
- ii) conozcan los elementos de los sistemas de gestión ambiental, las normativas ambientales relevantes, los principales contaminantes atmosféricos y de recursos hídricos, y las fuentes y vías de contaminación más importantes.*
- iii) adquieran criterios y elementos básicos de decisión en cuanto a la selección y dimensionamiento de los sistemas de tratamiento de efluentes y residuos.*
- iv) conozcan y valoren la importancia de las distintas técnicas y acciones tendientes a la prevención de la contaminación ambiental y al reciclaje de los residuos.*

Cada uno de estos temas serán tratados conceptualmente y a través de guías de ejercicios y problemas de aplicación los participantes podrán fijar los conceptos involucrados. Se complementará la formación con prácticas de laboratorio y con la realización de un trabajo integrador que los alumnos deberán presentar por escrito (informe) y oralmente (seminario). La evaluación final será escrita y abarcará tanto temas teóricos como prácticos.

Contenidos Mínimos :

1. Introducción. Sistemas de gestión ambiental. Normas IRAM e ISO.
2. Contaminantes y residuos. Contaminación del aire (atmosférica y del ambiente de trabajo). Contaminación del agua. Residuos sólidos y semisólidos. Residuos peligrosos.
3. Legislación nacional sobre protección ambiental.
4. Efluentes gaseosos: caracterización y tratamiento. Remoción de partículas. Separación y control de contaminantes gaseosos. Métodos físicos, químicos y biológicos.
5. Efluentes líquidos: caracterización y tratamiento. Remoción de partículas suspendidas y sustancias inmiscibles. Tratamientos biológicos. Tratamientos químicos. Tratamientos físico-químicos.
6. Residuos sólidos y residuos peligrosos: tratamiento y disposición final. Tratamiento de barros. Procesamiento de residuos sólidos. Rellenos de seguridad.
7. Prevención de la contaminación ambiental. Minimización de residuos. Uso de tecnologías limpias. Cambio o sustitución de productos.

Protección Ambiental : Control y Prevención de la Contaminación

Programa Analítico :

1. Introducción. Desarrollo de la humanidad y deterioro ambiental: su evolución. Respuesta de las comunidades y de los gobiernos a la contaminación ambiental. Medidas internas y externas. Normativa ambiental e instrumentos económicos de gestión. Compromisos externos. Gerenciamiento ambiental. Sistemas de gestión ambiental. Organizaciones de estandarización. Normas. Certificación. Normas ISO 14000. SGA estructurados en base a las normas ISO.

2. Contaminantes y residuos. Tipos y clasificación de los contaminantes. Principales contaminantes orgánicos e inorgánicos. Vías y fuentes de contaminación. Contaminantes presentes en efluentes gaseosos y ambientes de trabajo. Material particulado, gases y vapores. Gases de efecto invernadero. Gases ácidos: lluvia ácida. Contaminantes presentes en efluentes líquidos. Metales, metales pesados y metaloides. Exceso de fitonutrientes (N, P, K): eutroficación. Sustancias biodegradables: DBO y disminución de oxígeno disuelto. Compuestos biorefractarios. Compuestos policíclicos aromáticos. Bifenilos policlorados. Dioxinas y dibenzofuranos. Pesticidas.

3. Marco legal. Legislación y regulaciones. Principales normativas legales. Constitución de la República Argentina. Ley de Seguridad e Higiene Industrial 19.587/72 - Dec. 351/79 y sus modificaciones. Dec. 444/91 y sus modificaciones: Control de la contaminación en el ambiente de trabajo. Ley 20.324 - Dec. 674/89: Control de la contaminación de las fuentes de provisión de agua. Ley 24.051/91 - Dec. 831/93 y sus modificaciones: Control y manejo de residuos peligrosos. Ley 25.675: Ley general del ambiente. Ley 11.459/93 (PBA) - Dec. 1.741/96: Radicación industrial, certificado de aptitud ambiental. Ley 11.720/95 (PBA) - Dec. 806/97: Control y manejo de residuos especiales. Dec. 3.395/96 (PBA): Efluentes gaseosos, permiso de descarga. Dec.- Ley 9111/78: CEAMSE. Leyes nacionales sobre presupuestos mínimos para protección del medio ambiente.

4. Efluentes gaseosos. Caracterización de efluentes gaseosos. Evaluación de contaminantes en chimeneas y a nivel de piso. Métodos de análisis y muestreo. Métodos discontinuos (análisis integrados) y métodos continuos (análisis instantáneos). Principales técnicas analíticas. Remoción de partículas: sedimentadores, separadores inerciales (ciclones), filtros, precipitadores electroestáticos, eliminadores de niebla y lavadores ("*scrubbers*": "*spray*", venturi, columna de platos, columna rellena). Separación y control de contaminantes gaseosos. Métodos físicos: absorción, adsorción y condensación. Métodos químicos (transformación de contaminantes): absorción con reacción química, hidrólisis, combustión, incineración, procesos catalíticos y no catalíticos. Métodos biológicos: biofiltros.

5. Efluentes líquidos. Caracterización de efluentes líquidos. Parámetros físicos, químicos y biológicos. Tipos de muestreo y métodos de análisis. Pretratamiento. Ecuilibración de caudal y composición. Tratamientos físicos-mecánicos: clarificación, flotación, sedimentación primaria, centrifugación y filtración. Tratamientos químicos: neutralización, precipitación de metales (precipitación, coagulación, floculación y sedimentación), oxido-reducción y cloración (desinfección). Tratamientos biológicos: procesos aeróbicos (lagunas de estabilización, lagunas aireadas, zanjas de oxidación, barros activados) y procesos anaeróbicos (reactor de alta carga, lechos fijos y fluidizado). Tratamientos fisico-químicos: adsorción, intercambio iónico, extracción líquido-líquido, y ósmosis inversa.

6. Residuos sólidos y residuos peligrosos. Caracterización de residuos sólidos. Tratamiento de barros. Estabilización química y biológica (digestión aeróbica y anaeróbica). Filtración y secado.

Procesamiento de residuos sólidos: trituración, molienda, tamizado, separación magnética y por corriente de aire. Incineración. Pirólisis. Co-incineración. Procesos de incineración: hornos rotativos, cámaras múltiples, lechos fluidizados. Tratamiento de gases de salida. Procesos de solidificación-estabilización de residuos peligrosos. Disposición final de residuos peligrosos en rellenos de seguridad. Remediación de suelos.

7. Prevención de la contaminación ambiental. Importancia práctica. Tipos de acciones. Minimización de residuos. Reducción o minimización en las fuentes. Buenas prácticas de manufactura. Reciclado de residuos y de subproductos. Reutilización directa. Desarrollo de subproductos con valor comercial a partir de residuos. Análisis de casos. Recuperación de materiales de interés. Uso de tecnologías limpias. Cambio o sustitución de productos.

Bibliografía

- “Air Pollution Control Technology Handbook”, K.B. Schnelle, Jr., M.E. Ternes, R.F. Runn, CRC Press, 2015.
- “Handbook of Water and Wastewater Treatment Plant Operations”, F.R. Spellman, CRC Press, 2014.
- “Tratamiento de los residuos del procesado de los alimentos”. L.K. Wang, Y-T. Hung, H.H. Lo, , y C. Yyapijakis, Acibia, 2008.
- “Pesticides, health, safety and the environment”. G. Matthews, Blackwell Publ. Oxford, 2008.
- “Basic Principles of Wastewater Treatment”. M von Sperling, IWA Publishing, 2007.
- “Introducción a la Química Ambiental”. S. E. Manaham, Ed. Reverté, 2007.
- “Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación”. Ch. J. Geankoplis, CECSA, 2006.
- “Operaciones Unitarias en Ingeniería Química”. W. L. Mc Cabe y col., Ed. Reverté, 2004.
- “Higiene y Seguridad en el Trabajo. Ley 19.587, decretos, disposiciones y leyes complementarias” Ediciones del País, 2004.
- “Toxicología legal”. N.F. Albiano, SRT Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 2003.
- “Tratado de Reciclado y Recuperación de Productos de los Residuos”. M. Seoáñez Calvo, Ed. Mundi-Prensa, 2000.
- “Environmental Chemistry”. G. W. van Loon and S. J. Duffy, Oxford University Press, 2000.
- “Standard Handbook of Environmental Engineering”. Edited by Robert A. Corbitt, Mc Graw-Hill Inc., 1998.
- “Ingeniería Ambiental”. J. Glynn Henry and G. H. Heinke, Prentice Hall, 1999.
- “Contaminación del Aire. Origen y Control”. K. Wark y C. F. Warner, Ed. Limusa, 1998.
- “Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire”. N. de Nevers, McGraw-Hill, 1998.
- “Ingeniería de Aguas Residuales”. Ed. by Metcalf & Eddy, Inc., Mc Graw-Hill Inc., 1995.
- “Environmental Chemistry”. S. E. Manaham, Lewis Publishers, 1994.
- Resoluciones del OPDS (PBA) y de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (RA). Ver sitios **web** correspondientes (www.opds.gba.gov.ar y www.ambiente.gov.ar)

Cronograma tentativo clases teórico-prácticas (Martes 19 a 22 hs):

Clase N° 1	Introducción Sistemas de Gestión Ambiental Legislación ambiental (1ra. Parte)	19/03/19
Clase N° 2	Legislación ambiental (2da. Parte) Contaminantes	26
Clase N° 3	Feriado	02/04/19
Clase N° 4	Caracterización de efluentes gaseosos Remoción de partículas de corrientes gaseosas	09/04/19
Clase N° 5	Problemas EG Separación de componentes gaseosos Transformación de contaminantes en EG	16
Clase N° 6	Problemas EG Caracterización de efluentes líquidos Pre-tratamientos de efluentes líquidos Tratamientos físicos o mecánicos de EL	23
Clase N° 7	Problemas EL Tratamientos químicos de efluentes líquidos Tratamientos biológicos de EL	30
Clase N° 8	Problemas EL Tratamientos avanzados de efluentes líquidos	07/05/19
Clase N° 9	Tratamiento de residuos sólidos y semisólidos Tratamiento de residuos peligrosos o especiales Trabajo Práctico EL	14
Clase N° 10	Problemas RS Prevención de la contaminación Minimización de efluentes y contaminantes Técnicas de reciclaje	21
Clase N° 11	Trabajo especial – Consultas problemas	28/06/19
Clase N° 12	Trabajo especial – Consultas problemas	04
Clase N° 13	Trabajo especial – Consultas problemas	11
Clase N° 14	Trabajo especial – Consultas problemas	18
Clase N° 15	Examen Parcial	25/06/19
Clase N° 16	Seminario Trabajo Práctico CAT	02/07/19