

PROGRAMA TECNOLOGIAS LIMPIAS Y DE RECICLADO

1. **Carrera/s:** Ingeniería Química – Orientación Medio Ambiente
2. **Año de Vigencia:** 2017
3. **Carga horaria:** 90 hs.

Equipo de cátedra:

Profesor Titular: Laura Elizabeth Najar
Ingeniera en Petroquímica y Mineralurgia
Especialista en Ingeniería Ambiental

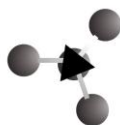
Jefe de trabajos Prácticos: Laura Lucero
Ingeniera Química

4. **Objetivos del Espacio Curricular.**

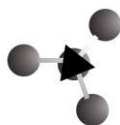
- Aplicar técnicas de minimización de residuos, reciclado y revalorización de subproductos.
- Identificar la generación de beneficios económicos, optimizando costos y mejorando la competitividad los productos que se obtiene con la aplicación de tecnologías limpias e implementando reciclado.
- Considerar que el uso de tecnologías limpias representa una opción técnica, económica y ambientalmente apropiada que contribuye al desarrollo sostenible de las empresas y el país en general.
- Coordinar y participar en equipos multidisciplinarios que atiendan los problemas ambientales, considerando la generación y uso de tecnologías limpias, así como energías alternativas

5. **Contenidos a desarrollar en el Espacio Curricular**

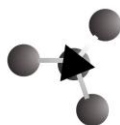
Unidad Temática	Bibliografía
Nº 1. Los recursos. Energía, Economía y Medio Ambiente. Eficiencia ecológica y economía del aprovechamiento. Recursos energéticos. limitación de los recursos convencionales y su problemática. Recursos energéticos renovables Tecnologías de reciclado y recuperación: tecnologías limpias. Tecnologías básicas de	Obligatoria: • Nebel Bernard J.: Wriqth Richard T.;Ciencias Ambientales, Ecología y Desarrollo Sostenible. Editorial PRENTICE-HALL,.Edición 1999 • Seoanez Calvo Mariano. Ingeniería Medioambiental Aplicada Casos Prácticos, Editorial MUNDI-PRENSA. Edición 1997



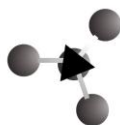
<p>reciclado y recuperación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Masters Gilbert M.; Ela Wendell P..Introduccion a la Ingenieria Medioambiental. Editorial Prentice-Hall,.Edición 2008 ▪ Enger Eldon D.; Smith Bradley F. Ciencia Ambiental. Un Estudio de Interrelaciones. Editorial MCGRAW-HILL, .Edición 2006 ▪ Orozco Barrenetxea C; Alfayate Blanco J, Gonzalez Delgado M, Perez Serrano A ; Rodriguez Vidal F. Contaminacion Ambiental. Una Visión desde la Química. Editorial PARANINFO. .Edición 2002 <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miller G. Tyler. Introduccion a la Ciencia Ambiental, Desarrollo Sostenible de la Tierra: Un Enfoque Integrado. Editorial PARANINFO. Edición 2002 • Spiro Thomas G. Stigliani William M. Quimica Medioambiental. Editorial PEARSON ALHAMBRA, Edición 2004
<p>Nº 2 Contaminación atmosférica. Contaminantes atmosféricos primarios. Contaminantes atmosféricos secundarios. Equilibrio energético de la tierra y la atmósfera. Estándars de calidad del aire. Métodos de muestreo y análisis: técnicas de análisis. Legislación. Legislación relativa a emisiones e inmisiones. Sistemas de purificación de gases: Cámaras de sedimentación: Cámaras ciclónicas. Separadores húmedos. Filtros de mangas. Lavadores Venturi. Precipitadores electrostáticos. Sistemas de eliminación de gases contaminantes: Tratamientos antes de la emisión. Proceso de absorción. Proceso de adsorción. Proceso de reducción fotocatalítica. Proceso de combustión..</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seinfeld, J ; Contaminación Atmosférica. Fundamentos Físicos y Químicos, Ed.Instituto de Estudios de la Administración Local, Madrid, 1978. • Seoanez Calvo Mariano. Ingeniería Medioambiental Aplicada Casos Prácticos, Editorial MUNDI-PRENSA. Edición 1997 <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Masters Gilbert M.; Ela Wendell P..Introduccion a la Ingenieria Medioambiental. Editorial Prentice-Hall,.Edición 2008 ▪ LLORCA LLORCA RAFAEL Practicas de Atmósfera, Suelo y Agua Editorial Alfaomega Grupo Editor Edición 2004
<p>Nº 3 Caracterización de los efluentes líquidos: características, tratamiento y estudio sectorial de las aguas residuales urbanas e industriales: tipos, propiedades y caracterización. Estudio sectorial de los efluentes industriales: Estudios por sectores: sector agrícola y</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kiely Gerard. Ingenieria Ambiental. Editorial Mcgraw-Hill-Edición 1999 ▪ Metcalf & Eddy , Ingenieria de Aguas Residuales Editorial Mcgraw-Hill, Edición 1996, ▪ Hazardous Waste Management. Wentz, CH., Ed. McGraw Hill. 1989. ▪ Water Environment Federation,



<p>alimentario (lácteas, azucareras, bebidas alcohólicas, cerveceras, conserveras, mataderos, oleícola); sector minero y metalúrgico (minería, tratamientos metálicos superficiales, siderurgia); fabricación de pasta de papel; refinado del petróleo; fertilizantes, química orgánica e inorgánica; sector farmacéutico; centrales térmicas. Aguas residuales de polígonos industriales.</p>	<p>Sistemas naturales para el tratamiento de aguas residuales, Manual de práctica, 1995</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Complementaria: <ul style="list-style-type: none"> • Harrison Roy M El Medio Ambiente Introducción a la Química Medioambiental Y A la Contaminación, Editorial ACRIBIA. Edición 2003. • LLORCA LLORCA RAFAEL Practicas de Atmósfera, Suelo y Agua Editorial Alfaomega Grupo Editor Edición 2004
<p>Nº 4 Diseño de sistemas de tratamiento de Efluentes Líquidos: operaciones básicas para el tratamiento de aguas: desbaste y desarenado, flotación y desengrasado, decantación y clarificación, coagulación y floculación, adsorción e intercambio iónico, filtración, evaporación, operaciones de separación con membranas Procesos físico-químicos: neutralización, precipitación, oxidación y procesos avanzados de oxidación, desinfección. Procesos biológicos de tratamientos de aguas: bases de los procesos de depuración biológica, procesos biológicos aerobios, procesos biológicos anaerobios, eliminación de nutrientes, procesos biológicos específicos. Ingeniería de plantas de tratamientos de aguas: introducción al proyecto de plantas de tratamientos de aguas, diseño de plantas depuradoras, diseño de plantas potabilizadoras, diseño de sistemas de desodorización</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dasgupta, Avijit; Nemerow, Nelson L. Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Editorial Díaz de Santos, S.A. Edición 1998 ▪ Ramalho, Tratamiento de Aguas Residuales Editorial Reverte. Edición 1996, ▪ Metcalf & Eddy, Ingeniería de Aguas Residuales Editorial McGraw-Hill, Edición 1996, ▪ Rodier, Analisis De Las Aguas Editorial Omega ▪ Water Environment Federation, Sistemas naturales para el tratamiento de aguas residuales, Manual de práctica, 1995 <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Harrison Roy M El Medio Ambiente Introducción a la Química Medioambiental Y A la Contaminación, Editorial ACRIBIA. Edición 2003. • LLORCA LLORCA RAFAEL Practicas de Atmósfera, Suelo y Agua Editorial Alfaomega Grupo Editor Edición 2004
<p>Nº 5 Actividades generadoras de residuos: fuentes y tipos de residuos, tipos de procesos y tecnologías. Tratamiento de residuos: sistemas de tratamiento de residuos sólidos: Confinamiento, Tratamiento de Residuos Biodegradables; Tratamiento Térmico, Tratamiento Físico-Químico de Residuos Peligrosos, Estabilización y Solidificación de Residuos</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tchobanoglous, G; Theisen, H., Vigil, S, Gestión Integral de Residuos Sólidos. Vol. I y II. Ed. McGraw Hill. 1994. ▪ Nebel Bernard J.: Wrigth Richard T.; Ciencias Ambientales, Ecología y Desarrollo Sostenible. Editorial PRENTICE-HALL., Edición 1999 ▪ Herbert F. Lund, Manual McGraw-Hill de reciclaje. Tomo I y II. 1996



<p>Peligrosos Principios de diseño de procesos limpios, el concepto de y diseño de procesos limpios, la evaluación de impacto ambiental como herramienta de diseño: producción limpia en procesos existentes; estrategias para la reducción de las emisiones de residuos industriales; medidas de conservación de agua</p>	<p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baird Colin, Química Ambiental Editorial REVERTE, Edición 2001 • Baird Colin, Química Ambiental Editorial REVERTE, Edición 2001 • LLORCA LLORCA RAFAEL Practicas de Atmósfera, Suelo y Agua Editorial Alfaomega Grupo Editor Edición 2004
<p>Nº 6 Reciclado y valorización : razones y estrategias para reciclar y valorizar . Viabilidad económica del reciclado y la valorización; etapas de un proceso de reciclado y valorización Tecnologías de reciclado de las principales corrientes de Residuos. Estado del arte y tendencias en esquemas, tecnologías y estrategias de separación y reciclado : reducción, reciclado y recuperación de residuos. Minimización. Producción más Limpia. Tecnologías Limpias. Procesos de regeneración</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Herbert F. Lund, Manual Mcgraw-Hill de reciclaje. Tomo I y II.. Edición 1996 ▪ Tchobanoglous, G; Theisen, H., Vigil, S , Gestión Integral de Residuos Sólidos. Vol. I y II . Ed. McGraw Hill. 1994. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hazardous Waste Management. Wentz, CH., Ed. McGraw Hill. 1989. ▪ SAA GAMBOA G.YESTAY LOW , A. Curso "Gestión integral de residuos sólidos urbanos y asimilables a urbanos".. 1998
<p>Nº 7 Cogeneración energética. Gestión y ahorro energético. Cálculo del ahorro energético. Clasificación de sistemas de cogeneración. Impacto ambiental. Marco jurídico específico Conversión de biomasa. Rutas bioquímicas y vías termoquímicas. Desarrollo de la conversión termoquímica de la biomasa. Reacciones de pirólisis. Parámetros de operación. Algunos equipos de pirólisis/combustión de biomasa. Contaminación producida por pirólisis e incineración. Generación de productos químicos a partir de biocombustibles. Propiedades fisicoquímicas de los biocombustibles. Aplicaciones.</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seoanez Calvo Mariano. Ingeniería Medioambiental Aplicada Casos Prácticos, Editorial MUNDI-PRENSA. Edición 1997 • Nebel Bernard J.: Wright Richard T.;Ciencias Ambientales, Ecología y Desarrollo Sostenible. Editorial PRENTICE-HALL,.Edición 1999 <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Harrison Roy M El Medio Ambiente Introducción a la Química Medioambiental y a la Contaminación, Editorial ACRIBIA. Edición 2003. • Baird Colin, Química Ambiental Editorial REVERTE, Edición 2001



6. Descripción de Actividades de aprendizaje.

Clases teóricas se desarrollan en forma expositivas-participativas. con utilización de materiales y recursos como tiza y pizarrón, transparencias, catálogos de equipos y revistas de divulgación científica. Visitas a plantas de tratamientos. Aplicación de Investigación bibliográfica con temáticas específicas.

Resolución de problemas abiertos con aplicación a industrias químicas

Nº DEL TRABAJO	TEMA
1: Investigación Bibliográfica	Tecnologías de reciclado y recuperación: tecnologías limpias.
2 : Investigación Bibliográfica	Sistemas de tratamiento de efluentes gaseosos: Un caso práctico
3: Investigación Bibliográfica	Sistemas de tratamiento de efluentes Líquidos: Un caso práctico
4: Investigación Bibliográfica	Sistemas de tratamiento residuos sólidos: Un caso práctico
5: Visitas a plantas de tratamientos	Tratamiento de efluentes Líquidos por medio de lagunas

7. Descripción de Actividades de Investigación de la Cátedra

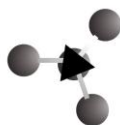
NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Propuestas de Remediación en Zonas con Efectos Antrópicos	2013-2017	Alumnos avanzados o becarios de investigación

8. Procesos de intervención pedagógica.

Metodologías: Clases teóricas expositivas-participativas. Aplicación de Investigación bibliográfica con temáticas específicas. Resolución de problemas abiertos

Los Prácticos de Aula, se llevan a cabo con clases participativas, en los cuales se leen y analizan las guías correspondientes. Se realizan con explicación de las situaciones problemáticas y aplicaciones propuestas para el alumno.

Otra tarea importante de la cátedra es la de asistir a los alumnos semanalmente en las consultas, instancias en las que los docentes les aclaran dudas acerca de los contenidos



9. Organización por comisiones

	Teóricas	Actividades Áulicas	Tareas de Campo
cantidad e comisiones	10	De Investigacion	1
cantidad de alumnos por comisión	2 o 3	-----	total

10. Condiciones de regularización:

- Asistencia al 75 % de las actividades teóricas.
- Asistencia 90.% de las actividades prácticas.
- Aprobación de las presentaciones de investigación teórico-prácticas , con un mínimo de 7 (siete) puntos¹.

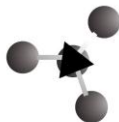
11. Evaluación

Sistemas de evaluación : Se aplica un sistema de evaluación continua de acuerdo a:

- Presentación y corrección de Trabajos Áulicos
- Análisis de la destreza en el manejo temático en la presentación de los trabajos de investigación.
- La regularidad se cumple con el 75% de asistencia .
- El alumno debe tener aprobados la presentaciones de los trabajos de investigación desarrollados
- Examen final en el cual se evalúa la parte teoría y la práctica, en la que el alumno presenta pautas de diseño de equipos como aplicación a los contenidos teóricos desarrollados.

12. Actividades

Actividades Prácticas
TP N°1: Conceptos: tecnologías Limpias y Reciclado
TP N°2: Aire, calidad. Tratamientos
TP N°3: Efluentes gaseosos Separación de partículas
TP N°4: Efluentes gaseosos, separación de gases
TP N°5: Efluentes líquidos. Tratamientos
TP N°6: Residuos solidos , caracterización, tratamientos
TP N°7: Tratamiento de Aguas Residuales



13. Distribución de la carga horaria.

Actividades		Horas
1.	Teóricas	55
2.	Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	15
3.	Trabajo investigación	10
4.	Experimentales (visitas.)	4
5.	Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	6
Total de Horas de la Actividad Curricular		90