



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

EXPTE-UNC:0024338/2017

VISTO:

El presente expediente por el cual la ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, solicita aprobación de las Carátulas de los Programas de Asignaturas; y

CONSIDERANDO:

Lo informado por los Departamentos HIDRÁULICA, INGENIERÍA ECONÓMICA Y LEGAL y PRODUCCIÓN, GESTIÓN Y MEDIO AMBIENTE;

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Aprobar las Carátulas de los Programas de las Asignaturas INGENIERÍA AMBIENTAL I, INGENIERÍA AMBIENTAL II, INGENIERÍA AMBIENTAL III, INGENIERÍA AMBIENTAL y TECNOLOGÍA, AMBIENTE Y SOCIEDAD, según ANEXO I, II, III, IV y V de la presente Resolución.

Art. 2º).- Dese al Registro de Resoluciones, comuníquese a la Escuela de Ingeniería Civil, al Departamento Producción Gestión y Medio Ambiente, Departamento Hidráulica, Departamento Ingeniería Económica y Legal, a la Secretaría Académica Área Ingeniería, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente, a Oficialía y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS VEINTIOCHO DÍAS DEL MES DE JULIO DEL AÑO DOS MIL DIECISIETE.


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Mgter. Ing. ADRIANA I. CERATO
VICEDECANA
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCION N° 507 -H.C.D- 2017.-



v. Vélez Sarsfield 1600
5000 Córdoba - República Argentina

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: Ingeniería Ambiental I Código:	
Carrera: <i>Ingeniería Ambiental</i> Escuela: <i>Ingeniería Civil</i> Departamento: <i>Producción, Gestión y Medio Ambiente</i>	Plan: Carga horaria: <i>84 horas.</i> Semestre: <i>Séptimo</i> Carácter: <i>Obligatoria</i> Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i>	Puntos: <i>3,5</i> Horas Semanales: <i>5,3 horas</i> Año lectivo: <i>Cuarto</i>
Objetivos: <i>Formar al alumno en los aspectos ambientales de la ingeniería. Conocer los fundamentos de la Ingeniería Ambiental. Permitirle un manejo a nivel operacional de las tecnologías del área. Desarrollar conceptos de gestión del ambiente. Aprender metodologías para la Evaluación del Impacto Ambiental.</i>		
Programa Sintético: <i>1. Generalidades. Historia y Marco Legal.</i> <i>2. Conceptos Ecológicos y Recursos Naturales.</i> <i>3. Aplicaciones de la Química y Microbiología a la Ingeniería Ambiental.</i> <i>4. Sistemas Ecológicos, Perturbaciones y Contaminación.</i> <i>5. Contaminación Atmosférica.</i> <i>6. Contaminación por Ruido.</i> <i>7. Tratamientos de Residuos Sólidos.</i> <i>8. Tratamiento de los Residuos Peligrosos.</i> <i>9. Sistema de Gestión Ambiental.</i> <i>10. Evaluación de Impacto Ambiental.</i> <i>11. Aplicaciones a los proyectos de Ingeniería y Arquitectura.</i>		
Programa Analítico: <i>de foja 4 a foja 5</i>		
Programa Combinado de Examen (no corresponde)		
Bibliografía: <i>foja 7</i>		
Correlativas obligatorias: <i>Mecánica de los Fluidos</i> <i>Microbiología Ambiental</i>		
Correlativas aconsejadas:		
Rige:		
Aprobado H.C.D.; Res.:		Modificado/Anulado/Sust.H.C.D.
Res:		Fecha:
Fecha: El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica.		



LINEAMIENTOS GENERALES

Ingeniería Ambiental es una actividad que pertenece al cuarto año (séptimo semestre) de la Carrera de Ingeniería Ambiental.

A través del cursado de la asignatura se atenderá con especial énfasis a la formación humana y profesional del futuro egresado, en lo que se refiere a valorar efectivamente su responsabilidad social como profesional universitario y hombre de ciencia, y al desarrollo de su capacidad reflexiva y su espíritu científico, investigador e innovador.

La asignatura comenzará con conceptos Ecológicos y de los Recursos Naturales, abocándose luego a Aplicaciones de la Química y Microbiología a la Ingeniería Ambiental, Sistemas Ecológicos, Perturbaciones y distintos tipos de Contaminación (Atmosférica, Ruido, etc.). Se lo introducirá en el Tratamientos de Residuos Sólidos y de los Peligrosos.

La materia se completa con el planteo de Sistemas de Gestión Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental Aplicados a los proyectos de Ingeniería y Arquitectura

Se buscará el desarrollo de un modo de pensamiento propio de ingeniero, capaz de integrar disciplinas, racionalizar problemas y elaborar enfoques abarcativos y soluciones particulares a los mismos, capacitándolo para integrar equipos multidisciplinarios de trabajo, que tomen en cuenta la pluralidad de aspectos y puntos de vista sobre la realidad, con responsabilidades compartidas y capacidad de diálogo.

Formular un conjunto de conocimientos específicos introduciéndolos en conceptos biológicos, químicos y de contaminación, que le permitan al alumno comprender la importancia del ambiente para el ser humano, la necesidad de valorarlo correctamente en todas sus dimensiones y tratarlo con un criterio de sustentabilidad. Paralelamente el alumnos deberá reconocer, comprender y dominar diversos métodos de cálculo y diseño propios de los estudios de impacto Ambiental alcance de título.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El dictado de clases es teórico-práctico. La metodología de trabajo en la cátedra incluye dos ejes de trabajo: la clase teórica y el desarrollo de trabajos prácticos. En cada caso se desarrollan las siguientes técnicas:

- Clase teórica
 - Exposición didáctica sobre material a leer o leído por los alumnos.
 - Comentarios de los alumnos sobre el material leído.
 - Planteo de los alumnos sobre casos de su interés.
- Clase de ejercicios prácticos
 - Presentación del problema a resolver, su vínculo con la teoría y las técnicas de abordaje.
 - Planteo inicial de resolución.
 - Discusión en plenario.

EVALUACIÓN

La evaluación estará constituida por un promedio de las notas asignadas a dos parciales teórico-práctico, un coloquio integrador y los trabajos prácticos individuales.

Las notas de los trabajos prácticos individuales tendrán en cuenta el desarrollo teórico aplicado, la resolución y la puntualidad en la entrega.

La evaluación de los parciales tendrá en cuenta: el desarrollo teórico aplicado, el uso de herramientas disponibles y los resultados alcanzados.

En general, los criterios de evaluación son:

- Cantidad y calidad de conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno durante el curso.
- Manejo fluido de la información y del vocabulario científico y técnico.



- Desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas para el planteo y solución de problemas y para la aplicación de los métodos, normas y criterios adecuados.
- Orden, claridad y calidad de las presentaciones orales y escritas.

Se establecen condiciones de promoción y regularidad, las cuales se resumen a continuación. El reparcializado se ofrece en el cuatrimestre siguiente al dictado.

Promoción: a) Asistencia al 80% de las clases. b) Todos los trabajos prácticos aprobados con notas arriba de 6 y promedio 7. c) Aprobar los dos parciales con nota no menor a cuatro (4). d) Se podrá recuperar todos los parciales. e) Aprobar un coloquio final.

Regularidad: a) Asistencia al 80% de las clases. b) Todos los trabajos prácticos aprobados. c) Aprobar un parcial.



7

PROGRAMA ANALÍTICO**CONTENIDOS TEMÁTICOS****Unidad 1. Generalidades. Historia y Marco Legal**

Introducción histórica al entorno del agua y del agua residual; introducción histórica al entorno del aire; ingeniería, ética y ambiente; Legislación Ambiental en Argentina y su evolución; acuerdos ambientales internacionales; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

Unidad 2. Conceptos Ecológicos y Recursos Naturales

Introducción a la perspectiva ecológica; el valor del ambiente; niveles de organización en el componente biótico del ambiente; procesos en el ecosistema; la dimensión humana; gradientes ambientales, tolerancia y adaptación; cambios ambientales y amenazas al ambiente; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

Unidad 3. Aplicaciones de la Química y Microbiología a la Ingeniería Ambiental

Propiedades físicas y químicas de agua, atmósfera y suelo en su aplicación en la ingeniería ambiental; microbiología; reacciones químicas y bioquímicas en la ingeniería ambiental; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

Unidad 4. Sistemas Ecológicos, Perturbaciones y Contaminación

El entorno del agua dulce y marina; ecosistemas terrestres; sistemas ecológicos y contaminación; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

Unidad 5. Contaminación Atmosférica

Sistema de contaminación atmosférica; los contaminantes atmosféricos; contaminantes de referencia, deposición ácida; cambio climático global: gases de invernadero. Control de Emisiones Industriales de Aire: Caracterización de las corrientes de aire; selección del equipo; diseño del equipo; temas especiales; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

Unidad 6. Contaminación por Ruido

Propiedades físicas del sonido; el ruido y las personas; criterios sobre los ruidos; estándares del ruido; medición del ruido; propagación del sonido en exteriores; líneas de nivel del ruido; sección del ruido en una evaluación de impacto ambiental; control del ruido; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

Unidad 7. Tratamientos de Residuos Sólidos

Origen, clasificación y composición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU); propiedades de los RSU; separación; almacenamiento y transporte de los RSU; tratamiento de los RSU; minimización de los RSU; reutilización y reciclaje de fracciones de RSU; tratamiento biológico de los RSU; tratamiento térmico: combustión/incineración; vertido de RSU; gestión integral de los residuos.

Unidad 8. Tratamiento de los Residuos Peligrosos

Definición de residuos peligrosos; generación de residuos peligrosos; residuos peligrosos hospitalarios; residuos domésticos peligrosos; transporte de residuos peligrosos; instalaciones de tratamiento de residuos peligrosos; proyecto de un incinerador de residuos peligrosos; proyecto de una planta de tratamiento de residuos inorgánicos; sistemas de tratamiento para residuos peligrosos; manipulación de residuos de plantas de tratamiento; sitios contaminados; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

Unidad 9. Sistemas de Gestión Ambiental

Concepto general de Gestión Ambiental. Elementos de los planes de gestión ambiental. Planes de gestión ambiental en las obras de ingeniería. Las normas ISO 14000 y su origen. Elementos de ISO 14000. Proceso de evaluación de conformidad. Elementos de un sistema ISO 14000: Política ambiental, planificación, puesta en práctica y operación, verificación y acciones correctivas, revisión de la dirección.

Unidad 10. Evaluación de Impacto Ambiental

Conceptos Generales: tipología de los impactos; tipología de las evaluaciones de impacto ambiental; legislación aplicable; procedimiento administrativo de la EIA; incorporación de la EIA a la toma de

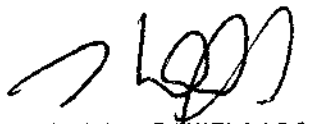


7

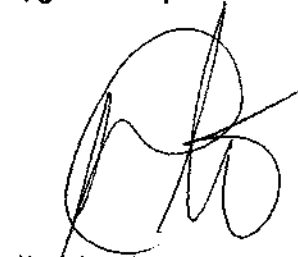
decisiones; integración ambiental de planes y proyectos; metodologías. Estructura general del EslA; valoración cualitativa del impacto ambiental; valoración cuantitativa de impacto; sistema de alerta; programa de vigilancia ambiental.

Unidad 11. Aplicaciones a los Proyectos de Ingeniería y Arquitectura

Prácticos de evaluación de los impactos ambientales de obras de ingeniería y arquitectura; definición del universo de trabajo; armado del equipo de trabajo; análisis del proyecto y de los elementos del ambiente (medio físico y socioeconómico); identificación de impactos relevantes; valoración de impactos; medidas de mitigación. EIA de una obra vial (según manual MOPU y normas de DNV). EIA de una obra hidráulica (presas, canales, puertos, etc.). EIA de una obra relacionada con la producción y transporte de energía y combustibles (Ej.: central nuclear, usina termoeléctrica, líneas de alta tensión, gasoducto, oleoducto). EIA de un emprendimiento urbanístico (urbanizaciones abiertas y cerradas, grandes superficies industriales y comerciales, otras infraestructuras urbanas, etc.).


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Mgtr. Ing. ADRIANA I. CERATO
VICEDECANA
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

7

LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Las actividades prácticas se realizan en forma individual.

TPN° 1: Historia y marco legal

TPN° 2: Introducción a la química en ingeniería ambiental

TPN° 3: Introducción a la microbiología en ingeniería ambiental.

TPN° 4: Perspectivas ecológicas de contaminación del agua – calidad de aguas superficiales-
tratamiento de cuerpos de agua y minimización de contaminación hídrica. Gestión de cuerpos
de agua - modelización.

TPN° 5: Contaminación atmosférica – control de emisiones industriales al aire.

TPN° 6: Contaminación por ruido.

TPN° 7: Tratamiento de residuos sólidos. Tratamiento de residuos peligrosos.



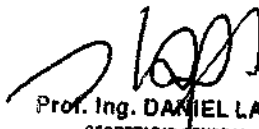
BIBLIOGRAFIA***Básica:***

- Cascio, J., Woodside, G., Mitchell, P. *Guía ISO 14000*. McGraw Hill, México. 1997.
- Conesa, V. Fdez-V. *Guía Metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental*. Edic. Mundiprensa, Madrid. 1995.
- Klely, G. *Ingeniería Ambiental*. Mc Graw Hill, Madrid. 1999.
- MOPU. *Guías para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental*. 1- Carreteras y Ferrocarriles y 2.- Grandes Presas. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid. 1995.

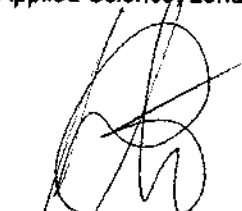
De consulta:

- CEMCI. *Gestión de Residuos Sólidos Urbanos e Impacto Ambiental*. Serie TAL N° 43, Proyecto Sur, Granada. 1991.
- CEMCI *Estudios de Evaluación Impacto Ambiental*. Serie TAL N° 41, Proyecto Sur, Granada. 1991.
- Durán de la Fuente, H. *Gestión Ambientalmente Correcta de los Residuos Sólido*., CEPAL/GTZ; Sgo. de Chile. 1997.
- De Nieves. *Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire*. Mc Graw Hill, Madrid.
- Hernández Fernández, S. *Ecología para Ingenieros: El Impacto Ambiental*. Colec. Señor N2. Edit. por el Coleg. Ing. C. C. P. de Madrid. 1987.
- Henry, J. y Heinke, G. *Ingeniería Ambiental*. 2ª. Edic. Prentice Hall, México. 1996.
- Hino, M. *Water Quality and Its Control*, A. A. Balkema. Rotterdam. 1994.
- Klapper, H. *Control of Eutrophication in Inland Waters*. Ellis Horwood, N.Y. 1991.
- Krenkel, P. y Novotny, V. *Water Quality Managemen.*, Academic Press, Orlando. 1980.
- Peavy, H.; Rowe, D. y Tchobanoglous, G. *Environmental Engineering*. Mc Graw Hill, N.Y. 1985.
- Tchobanoglous, G. *Gestión Integral de Residuos Sólido*, Mc Graw Hill, Madrid. 1995.
- Valerio Martínez, E. *La Legislación Europea del Medio Ambiente*. Colex, Madrid. 1991.
- Welch, E. *Ecological Effects of Waste Waters*. Champan & Hall, Londres. 1996.
- Zanetti, P. *Environmental Modelling*. Comp. Mech. Publ. and Elsevier Applied Science, Londres. 1993.




 Prof. Ing. DANIEL LAGO
 SECRETARIO GENERAL
 Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




 Mgtr. Ing. ADRIANA I. CERATO
 VICEDECANA
 Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
 Universidad Nacional de Córdoba

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: Ingeniería Ambiental II Código:	
Carrera: Ingeniería Ambiental Escuela: Ingeniería Civil Departamento: Producción, Gestión y Medio Ambiente	Plan: Carga Horaria: 96 hs Semestre: 8º Carácter: Obligatoria Bloque: Tecnologías Aplicadas	Puntos: 4 Hs. Semanales: 6 hs Año: 4º
Objetivos: • Que el alumno conozca el origen y efectos de la contaminación atmosférica. Desarrollar las bases de conocimiento de calidad del aire, del clima y de la meteorología. • Ofrecer los conceptos principales de emisiones puntuales y dispersas. • Estudiar la modelación de la dispersión de contaminantes en la atmósfera. • Desarrollar los principales aspectos del ruido desde su visión ambiental • Entender los problemas vinculados a la contaminación por radiaciones. • Ofrecer a los alumnos los principales aspectos y estado de desarrollo de las energías renovables		
Programa Sintético • Problemática de la contaminación atmosférica. Contaminantes atmosféricos. • La estructura dinámica de la atmósfera. Circulación vertical y estabilidad atmosférica. Instrumentos meteorológicos. • La atmósfera como sistema receptor de contaminantes. • Meteorología de la contaminación atmosférica. • La chimenea, elemento emisor en fuentes puntuales. • Medida y seguimiento de contaminantes atmosféricos. • Modelo Gaussiano de dispersión atmosférica de contaminantes. • Modelos de dispersión atmosférica a escala regional. • Sistemas de monitoreo. • Control de emisiones. • Gestión de la Calidad del Aire. • Ruido. • Contaminación por radiaciones. • Energías Renovables: eólica e hidroelectricidad, solar, biomasa, geotérmica.		
Programa Analítico: de foja 2 a foja 4.		
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .		
Bibliografía: foja 5		
Correlativas Obligatorias:	Hidrología y Procesos Hidráulicos Ingeniería Ambiental I,	
Correlativas Aconsejadas:		
Rige:		
Aprobado HCD, Res.:		
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		



PROGRAMA ANALÍTICO

Contenidos

Unidad N° 1

Problemática de la contaminación atmosférica. Definiciones y antecedentes. El interés por la contaminación atmosférica a lo largo de la historia. Integración en un contexto global de los estudios de contaminación atmosférica. Inventario de focos de emisión. Emisión de contaminantes a la atmósfera. Evaluación de las concentraciones de contaminantes a nivel del suelo. Sistemas de vigilancia de la calidad del aire. Principales alteraciones atmosféricas producidas por los contaminantes antropogénicos. Efectos de la contaminación atmosférica sobre la vida en la superficie terrestre.

Unidad N° 2

Contaminantes atmosféricos. Fuentes de emisión. Clasificación de los contaminantes atmosféricos. Principales tipos de contaminantes. Fuentes de contaminación atmosférica. Fuentes de contaminación natural. Fuentes de contaminación antropogénica. Tasas de emisión de contaminantes.

Unidad N° 3

La estructura dinámica de la atmósfera. Introducción. Circulación atmosférica. Presión atmosférica. Viento. Fuerza de Coriolis. Fuerza del gradiente de presión. Fricción. Sistema de presión. Efectos de los sistemas de alta presión en la contaminación del aire. Circulación general. Masas de aire. Frentes. Entrampamiento frontal. Influencias topográficas. Terreno plano. Montaña/valle. Tierra/agua. Áreas urbanas.

Unidad N° 4

Circulación vertical y estabilidad atmosférica. Introducción. Principios relacionados con la circulación vertical. Porción de aire. Factores de flotabilidad. Gradiente vertical de temperatura. Gradiente adiabático seco. Gradiente vertical adiabático húmedo. Gradiente ambiental. Altura de mezcla. Estabilidad atmosférica. Condiciones inestables. Condiciones neutras. Condiciones estables. Estabilidad e inestabilidad condicional. Ejemplos de condiciones de estabilidad atmosférica. Inversiones. Inversión por radiación. Inversión por subsidencia. Inversión frontal. Inversiones por advección. Estabilidad y comportamiento de la pluma.

Unidad N° 5

Instrumentos meteorológicos. Introducción. Velocidad del viento. Anemómetros rotativos de cubetas. Anemómetros con paletas de orientación y hélices con montura fija. Transductores de velocidad del viento. Dirección del viento. Paletas de viento. Anemómetros de hélice con montura fija. Transductores de dirección del viento. Ubicación y exposición de los instrumentos de medición del viento. La temperatura y la diferencia de la temperatura. Clases de sensores de temperatura. Diferencia de temperatura. Ubicación y exposición de los instrumentos para medir la temperatura y la diferencia de temperatura. Radiación solar. Ubicación y exposición de los instrumentos para medir la radiación solar. Altura de mezcla. Desempeño del sistema. Exactitud del sistema. Características de las respuestas de los sensores meteorológicos *in situ*. Aseguramiento y control de la calidad.

Unidad N° 6

La atmósfera como sistema receptor de contaminantes. Composición del aire. El equilibrio energético de la atmósfera. La radiación solar. La insolación recibida en la tierra. Equilibrio energético de la tierra y la atmósfera. Distribución vertical de temperaturas medias. El estado de la baja atmósfera. Curva de estado de la baja atmósfera. El concepto de temperatura potencial. Gradiente adiabático seco y saturado. La estratificación atmosférica. El ciclo diario de la estratificación atmosférica junto al suelo. La estratificación atmosférica y la contaminación.



Unidad N° 7

Meteorología de la contaminación atmosférica. Meteorología. Las ecuaciones del movimiento atmosférico. El viento geostrófico. El viento gradiente. Efecto del rozamiento: convergencia y divergencia. La inversión de subsidencia. La velocidad del viento en la capa límite atmosférica. Turbulencia atmosférica. Ecuaciones de las velocidades medias turbulentas. Perfiles de velocidad y temperatura en la capa de superficie. Atmósfera adiabática. Atmósfera diabática. Perfil de velocidad en la capa límite planetaria. Rugosidad del terreno. Estimación práctica de la estratificación atmosférica y de la longitud de Monin-Obukhov. Factores meteorológicos más importantes en la contaminación atmosférica. Climatología y contaminación atmosférica. Fuentes de datos meteorológicos. Tratamiento de datos climáticos.

Unidad N° 8

La chimenea, elemento emisor en fuentes puntuales. Evacuación de contaminantes a la atmósfera. Determinación del tiro de una chimenea. Comprobación del tiro natural de una chimenea para el caso de flujo isoterma. Variación de la temperatura de los gases a lo largo de la chimenea. Cálculo de la sobreelevación del penacho de humos. Situaciones que ocasionan la aparición de puntas de concentración de contaminantes. Aproximación teórica al estudio de la sobreelevación de un penacho. Fórmulas semiempíricas para el cálculo de la sobreelevación del penacho. Fórmula de Briggs generalizada para el cálculo de la sobreelevación según el tipo de atmósfera.

Unidad N° 9

Medida y seguimiento de contaminantes atmosféricos. Muestreo de contaminantes gaseosos y de partículas. Medidas en emisión. Medidas en inmisión. Sistemas de vigilancia de la calidad del aire. Criterios de diseño de redes de control de la contaminación atmosférica. Número y ubicación de las estaciones de control. Utilidad de los modelos de calidad del aire para el diseño de las redes de control de la contaminación atmosférica.

Unidad N° 10

Modelo Gaussiano de dispersión atmosférica de contaminantes. Ecuación general de la dispersión turbulenta. El modelo de Pasquill para la dispersión turbulenta de contaminantes emitidos por una fuente puntual aislada. Formulación general del modelo. Perfiles de concentración debidos a un penacho Gaussiano. Concentración de contaminantes para diferentes tiempos de promedio. Sistema multifuente con dirección arbitraria del viento. Ecuación de la concentración debida a fuentes lineales. Ecuación de la concentración debida a fuentes superficiales. Modelo Gaussiano multifuente para tiempos de promedio largos. Correcciones del modelo de Pasquill para fuente puntual. Dispersión confinada dentro de la capa de mezcla. Corrección por efecto del perfil topográfico. Aplicación del modelo Gaussiano al caso de emisión de partículas sedimentables. Consideraciones respecto de la contaminación de fondo. Determinación aproximada de la altura de una chimenea. Método aproximado de carácter general. Legislación.

Unidad N° 11

Modelos de dispersión atmosférica a escala regional. Modelo de campos de viento a escala regional. Modelo de interpolación basado en la ecuación de continuidad. Reconstrucción de la serie temporal de campos de viento. Clasificación de los modelos de dispersión a escala regional. La ecuación del transporte de contaminantes a escala regional. Simplificaciones de la ecuación del transporte. Integración numérica de la ecuación simplificada. Aplicaciones del modelo de dispersión a escala regional. Estudio de capacidades de dispersión.

Unidad N° 12

Gestión de la Calidad del Aire. Introducción. Fuentes e Inventarios de Emisiones. Monitoreo y Modelación de Calidad del Aire. Evaluación de los Impactos de la Contaminación del Aire. Políticas y Estrategias de Control de la Contaminación del Aire. Control de la Contaminación del Aire en el Sector de Transporte Urbano. Control de la Contaminación del Aire de Fuentes Industriales y del Sector de Energía. Planes de Acción para la Reducción y Prevención de la Contaminación del Aire.



Unidad Nº 13

Control de emisiones. Selección de equipos. Diseño de equipo: Condensación. Absorción. Adsorción. Filtración. Separadores de impacto (cámaras de sedimentación, ciclones). Lavadores. Precipitadores electrostáticos. Supresión de olores.

Unidad Nº 14

Ruido. Propiedades físicas del ruido. Criterios sobre ruido. Estándares sobre ruido. Propagación del sonido en exteriores. Línea de nivel de ruido. Conceptos básicos de Acústica. Aislamiento Acústico. Aislamiento vibratorio. Acondicionamiento Acústico. Normativa básica. Legislación vigente. Niveles de contaminación acústica. Mapas Acústicos. Aparatos de Medición. Sonómetros. Simulación informática del comportamiento acústico. El proyecto acústico. Estudios de Impacto Acústico.

Unidad Nº 15

Contaminación por radiaciones. Principios físicos y medida de las radiaciones. Efectos de las radiaciones sobre la salud y medidas de radioprotección. Legislación.

Unidad Nº 16

Energías renovables. Diseño eficiente. Propiedades térmicas de los materiales de construcción. Uso Racional de la Energía. Aplicaciones del U.R.E. en las Instalaciones. Educación del uso energético. Situación actual y tendencias. Viabilidad de una instalación eólica, análisis de sensibilidad.

Unidad Nº 17

Energía eólica e hidroelectricidad. Principios teóricos de las máquinas hidráulicas y eólicas. Gestión de explotación y mantenimiento. Hidroelectricidad y potencial hidroeléctrico. Sistemas de almacenamiento y conducción. Centrales.

Unidad Nº 18

Energía Solar. Energía Solar Térmica y Fotovoltaica. Aplicaciones, secado solar, acondicionamiento térmico de edificios. Radiación solar. Sistemas fototérmicos activos de baja temperatura. Sistemas fototérmicos concentradores. Conexión a redes eléctricas.

Unidad Nº 19

Vectores Energéticos. Hidrógeno: almacenamiento y transporte de energía. Producción de hidrógeno: electrólisis del agua. Usos y aplicaciones del hidrógeno. Celdas de combustible. Seguridad y normas en el uso de hidrógeno. Economía del hidrógeno



7

BIBLIOGRAFÍA

Esper, V.; López, P.A. (2000). "Dispersión de contaminantes en la atmósfera". Editorial U.P.V. Ref. 2000.4027.

U.D. Mecánica de Fluidos (1993). "Curso de evaluación y prevención de la contaminación del medio ambiente atmosférico e industrial". Universidad Politécnica de Valencia.

Enrique Gutiérrez, Francisco Javier Albant. (2001). "Contaminación Atmosférica, ruido y radiaciones". Editorial Editora Madrid.

Drake, R.L. y otros, 1979. Mathematical Models for Atmospheric Pollutants. EA-1131. Preparado para el Electric Power Research Institute

Hanna, S.R. y otros, 1982. Handbook on Atmospheric Diffusion. U.S. Dept. of Energy. DOE/tic-11223, pp.2-4.

Turner, D.B. 1970. Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates. Environmental Protection Agency, Office of Air Programs, Research Triangle Park, Carolina del Norte.

Stern, A.C. y otros, 1984. Fundamentals of Air Pollution. Second Edition. Nueva York: Academic Press

U.S. Air Force, 1962. Weather for Aircrews. AF Manual 105-5.

Energía Solar. Nestor Quadrai. Alsina. Argentina.2008

Manual de Energía Eólica. J. M Escudero López. Mundi- Prensa.España.2008

El Hidrógeno. Mario Aguer Hortal, Ángel L. Miranda Barreras. Mundi-prensa.2007

Introducción a la Ingeniería Medioambiental. Gilbert M. Masters, Wendell P. Ela. Ed. Pearson. España. 2008. 737 pp

Ingeniería Ambiental. Glynn Henry y Gary Heinke. Ed. Prentice Hall. 2002. 778 pp



Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



Mgter. Ing. ADRIANA I. CERATO
VICEDECANA
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

ANEXO III DE LA RESOLUCION N° 507-H.C.D.-2017

Ingeniería Ambiental III

1/5

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina		Programa de: Ingeniería Ambiental III	
Carrera: Ingeniería Ambiental Escuela: Ingeniería Civil Departamento: Producción, Gestión y Medio Ambiente		Código:	Plan: Carga Horaria: 96 Semestre: 10º Carácter: Obligatoria Bloque: Tecnologías Aplicadas
Puntos: 4 Hs. Semanales: 6 Año: Quinto			
Objetivos: • Capacitar a los alumnos en la gestión de la contaminación del suelo y la agrícola. • Lograr que los alumnos desarrollen habilidades para el monitoreo y evaluación de sitios contaminados. • Desarrollar las habilidades para la aplicación de diferentes alternativas de tratamiento de los residuos desde una perspectiva de gestión integral. • Identificar y resolver los problemas que se presentan en la industria o en cualquier actividad productiva generadora de Residuos Sólidos Urbanos, Residuos Industriales o Residuos Especiales. • Capacitar en el conocimiento del territorio y su organización desde la perspectiva ambiental. • Capacitar a los alumnos en la toxicología desde la visión ambiental.			
Programa Sintético • El problema de los RSU. • Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos. • Vertido de los RSU en depósito controlado. • Incineración de los RSU con recuperación de energía. • Otros procesos de valorización energética de los RSU. • Valoración material de los RSU. • Gestión de los residuos industriales. • Los envases y residuos de envases. • Minimización de los residuos industriales. • Valorización de los residuos industriales. • Tratamiento y disposición de los residuos tóxicos y peligrosos. • Sistemas de monitoreo y control de emisiones al suelo y el agua. • Contaminación agrícola y su control. • El Territorio. Aspectos ambientales de su organización. • Unidades Ambientales. Paisaje. Modelación de sistemas ambientales. • Ecotoxicología.			
Programa Analítico: foja 2 a foja 4.			
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .			
Bibliografía: foja 5			
Correlativas Obligatorias:		Ingeniería Ambiental II	
Correlativas Aconsejadas:			
Rige:			
Aprobado HCD, Res.:		Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:	
Fecha:		Fecha:	
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .			
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica.			



Programa Analítico

Contenidos:

Introducción. Tipología de los Residuos. Legislación sobre Residuos. Gestión de Residuos. Sistemas Integrados de Gestión de Residuos. Residuos Peligrosos. Residuos Sólidos Urbanos. Residuos Industriales. Residuos Agrícolas, Forestales y Ganaderos. Residuos Sanitarios. Inventario de Residuos. La ciudad y los residuos. El ciclo de los residuos. La educación y capacitación hacia una cultura de las 3 R. Producción más limpia en el sector industrial y de servicios.

A. Residuos Sólidos Urbanos

Unidad Nº 1

El problema de los RSU. Los residuos sólidos a lo largo de la historia. Los residuos sólidos en nuestros días. Tendencias futuras en la gestión de los residuos sólidos. Producción de residuos sólidos urbanos. Caracterización de los residuos sólidos urbanos. Características químicas de los residuos sólidos urbanos. Características biológicas de los residuos sólidos urbanos. Propiedades de los residuos sólidos. Composición de los residuos sólidos. Almacenaje. Recolección Transferencia. Separación y tratamiento. Disposición final. Reducción, reuso y reciclaje. Diagnóstico y definición de los principales problemas.

Unidad Nº 2

Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos. Introducción. Gestión integral de los RSU. Caso práctico: implantación de una instalación hipotética de tratamiento integral de RSU para varios municipios. Prerrecogida de los RSU selectiva y no selectiva: vidrio, papel, plásticos, metales, materia orgánica y grandes productores. Impacto ambiental en la prerrecogida de los residuos sólidos urbanos. Presentación definitiva de los residuos: bolsas desechables, cubos de dos ruedas y contenedores. Recogida y transporte de los RSU: manual, mecanizada, neumática y en contenedores soterrados. Impacto ambiental de la recogida de residuos sólidos urbanos. Caso práctico: implantación y gestión de un punto limpio de recogida voluntaria en un municipio. Caso práctico: proyecto de una planta de transferencia de RSU inertes, no especiales, neumáticos fuera de uso (NFU) y fangos deshidratados de depuradora. Ejemplo metodológico de la organización en la recogida de residuos. Introducción al tratamiento de los RSU. Prevención y minimización de los residuos sólidos. Reducción de consumo y reemplazo de materiales. Cambios de tecnología. Producción más limpia. Ecoeficiencia.

Unidad Nº 3

Vertido de los RSU en vertedero controlado. Introducción. Diseño de un vertedero controlado. Explotación de un vertedero controlado. Gestión de los lixiviados: reciclaje, evaporación y tratamiento de lixiviados (biológicos, químicos y físicos). Gestión de los gases producidos en un vertedero controlado y de su posible aprovechamiento energético. Caso práctico: análisis de los elementos de desgasificación de una planta automática. Clausura de un vertedero controlado. Caso práctico: impacto ambiental de un vertedero controlado de RSU. Identificación de impactos sobre el medio: creación de la matriz de efectos, medidas correctoras y protectoras, programa de vigilancia ambiental, documento de síntesis.

Unidad Nº 4

Incineración de los RSU con recuperación de energía. Introducción. Factores clave en la implantación de un sistema de incineración de RSU. Análisis de una planta de incineración. Incidencia medioambiental de la incineración de RSU. Caso práctico: ejemplo de cálculo de los costes de funcionamiento de una planta incineradora de RSU con recuperación de calor.

Unidad Nº 5

Otros procesos de valorización energética de los RSU. Introducción. Pirólisis. Metanización: fases, funcionamiento y aplicaciones. Termólisis: fases, ventajas y aplicaciones.

Unidad Nº 6

Valoración material de los RSU. El compostaje. Introducción. El compost: propiedades, calidad y tipos. El proceso de compostaje. Las plantas de compostaje. Caso práctico: estudio de una planta de compostaje municipal.



B. Residuos Peligrosos**Unidad Nº 7**

Introducción. Principales tendencias en el uso de los materiales. Conceptos generales y clasificación de los residuos industriales. Relación entre la actividad industrial y la contaminación de los suelos. Producción de residuos industriales. Tendencias futuras en la gestión de los residuos industriales.

Unidad Nº 8

Gestión de los residuos industriales. Introducción. Caracterización de los residuos industriales. Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales. Recogida y transporte de residuos industriales. Centros de almacenamiento de residuos industriales incinerables.

Unidad Nº 9

Los envases y residuos de envases. Antecedentes. Evaluación ambiental de los envases industriales y sus residuos: brick, latas de acero y aluminio, envases de plástico. Los sistemas de gestión medioambiental aplicados a la industria de los envases. Planes de prevención de envases y embalajes.

Unidad Nº 10

Análisis del ciclo de la vida. Introducción. Definición de ACV. Estructura de un ACV: objetivos, función y unidad funcional, el inventario o ecobalance, análisis de impactos. Aplicación del ACV a la gestión de los residuos industriales. Aplicación del ACV en el diseño de ecoproductos: los envases. La etiqueta ecológica europea: objetivos, productos aspirantes, fases a seguir, figuras de etiquetado.

Unidad Nº 11

Minimización de los residuos industriales. Las tecnologías "end of the pipe" y la minimización. Actuaciones previas a la minimización (DAOM). Reducción en origen: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias. Reciclaje en origen.

Unidad Nº 12

Valorización de los residuos industriales. Introducción. Comercialización de los residuos industriales: la bolsa de subproductos de Catalunya (BSC) como caso particular. Programas de gestión de los residuos tóxicos y peligrosos. Centros de reacondicionamiento y recuperación de residuos tóxicos y peligrosos.

Unidad Nº 13

Tratamiento y disposición del rechazo de los residuos tóxicos y peligrosos. Tratamientos fisicoquímicos: tratamientos físicos, neutralización, precipitación química, reacciones de oxidación-reducción, cloruración, clorólisis, decoloración, intercambio iónico, solidificación. Tratamientos biológicos: sustancias fácilmente biodegradables y sustancias que inhiben la actividad bacteriana. Funcionamiento de una planta de tratamiento biológico. Tratamiento térmico: incineración, horno eléctrico de infrarrojos, horno de lecho fluido, pirolizador eléctrico, sistemas de plasma, oxidación en agua supercrítica, horno solar. Depósitos de seguridad: características constructivas y de proyecto. Ubicación del depósito, pretratamiento y selección de los residuos. Barreras de contención. Gestión de los líquidos. Gestión del biogás.

Unidad Nº 14

Casos prácticos. Implantación y gestión de un punto limpio de recogida voluntaria en un municipio. Proyecto de una planta de transferencia de RSU inertes, no especiales, neumáticos fuera de uso (NFU). Ejemplo metodológico de la organización en la recogida de residuos. Análisis de los elementos de desgasificación de una planta automática. Impacto ambiental de un vertedero controlado de RSU. Ejemplo de cálculo de los costes de funcionamiento de una planta incineradora de residuos con recuperación de calor.

C – Contaminación agrícola y su control**Unidad Nº 15**

Introducción. Los ciclos de nutrientes en los sistemas agrícolas. Propiedades físicas y químicas del suelo. Producción de residuos en las granjas. Contaminación potencial de los residuos agrícolas. Pérdidas de nutrientes. Otros residuos y contaminantes potenciales. Legislación.

Unidad Nº 16

Control. Obstáculos para el control de la contaminación agrícola. Principios de control de la contaminación del agua utilizada en agricultura. Control de los focos puntuales. Control de los focos no



puntuales. (FNP). Aplicación al terreno de los residuos. Normas de práctica para la aplicación al terreno de residuos animales y de otros tipos. Control de contaminación del aire producido por la agricultura

D – Ecotoxicología

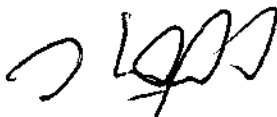
Toxicología. Toxicocinética. Transporte a través de las membranas. Vías de introducción. Distribución y almacenamiento. Biotransformación. Vías de eliminación. Toxicodinámica y toxicocinética. Desarrollo de la toxicidad. Mecanismos de acción la acción tóxica. Sistema inmunológico y toxicología. Intoxicación y evaluación de toxicidad.



7

Bibliografía

- Tratamiento de Vertidos Industriales y Peligrosos. Nemerow, N.L.; Dasgupta, A. Díaz de Santos. Madrid. 822pp.
- Tratamiento y Valoración Energética de Residuos. Elías Castells, Xavier (Director). Díaz de Santos. Madrid. 1228pp
- Tratado de Reciclado y Recuperación de Productos de los Residuos. Mariano Seoáñez Calvo. Mundi-Prensa. Madrid.2000. 605pp
- Manual de Depuración Uralita. Aurelio Fernández Muñoz, Aurelio Hernández Lehmann, Pedro Galán Martínez. Thomson . 2ª Ed.2000.429pp
- Proyectos Ambientales en la Industria. Gabriel Baca Urbina, Sergio Romero Vallejo, Margarita Cruz Valderrama.Patria México. 2007. 280 pp
- Las bases toxicológicas de la Ecotoxicología. Fausto Antonio De Azevedo. Ed. InterTox. 2004.321 pp.
- Introducción a la Ingeniería Medioambiental. Gilbert M. Masters, Wendell P. Ela. Ed. Pearson. España. 2008. 737 pp
- Ingeniería Ambiental. Glynn Henry y Gary Heinke. Ed. Prentice Hall. 2002. 778 pp


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Mgter. Ing. ADRIANA I. CERATO
VICEDECANA
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

7

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, F. Y N. REPUBLICA ARGENTINA		Programa de: Ingeniería Ambiental
		Código: 143-0 5.05
Carrera: Ingeniería Civil Escuela: Ingeniería Civil Departamento: Producción, Gestión y Medio Ambiente	Plan: 201-1997 Carga horaria: 36 hs. Semestre: 9 Carácter: Obligatoria Bloque: Tecnologías Aplicadas	Puntos: 1,5 Hs. Semanales: 2,25 hs. Año lectivo: Quinto
Objetivos: <i>Formar al Ingeniero Civil en los aspectos ambientales de la ingeniería. Conocer los fundamentos de la Ingeniería Ambiental. Permitirle un manejo a nivel operacional de las tecnologías del área. Desarrollar conceptos de gestión del ambiente. Aprender metodologías para la Evaluación del Impacto Ambiental.</i>		
Programa Sintético: 1. Generalidades. Historia y Marco Legal. 2. Conceptos Ecológicos y Recursos Naturales. 3. Aplicaciones de la Química y Microbiología a la Ingeniería Ambiental. 4. Sistemas Ecológicos, Perturbaciones y Contaminación. 5. Contaminación Atmosférica. 6. Contaminación por Ruido. 7. Tratamientos de Residuos Sólidos. 8. Tratamiento de los Residuos Peligrosos. 9. Sistema de Gestión Ambiental. 10. Evaluación de Impacto Ambiental. 11. Aplicaciones a los proyectos de Ingeniería y Arquitectura.		
Programa Analítico: de foja 3 a foja 4		
Bibliografía: de foja 5 a foja 6		
Correlativas obligatorias: Hidrología y Procesos Hidráulicos		
Correlativas aconsejadas:		
Rige:		
Aprobado HCD: Res.:		Reemplaza al aprobado por Res. de fecha
Fecha:		Fecha:
El secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la U.N.C. certifica que el programa está aprobado por el (los) número (s) y fecha (s) que anteceden. Córdoba, / /		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica.		



PROGRAMA ANALÍTICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Ingeniería Ambiental es una actividad que pertenece al último año (noveno semestre) de la Carrera de Ingeniería Civil.

A través del cursado de la asignatura se atenderá con especial énfasis a la formación humana y profesional del futuro egresado, en lo que se refiere a valorar efectivamente su responsabilidad social como profesional universitario y hombre de ciencia, y al desarrollo de su capacidad reflexiva y su espíritu científico, investigador e innovador.

La asignatura comenzará con conceptos Ecológicos y de los Recursos Naturales, abocándose luego a Aplicaciones de la Química y Microbiología a la Ingeniería Ambiental, Sistemas Ecológicos, Perturbaciones y distintos tipos de Contaminación (Atmosférica, Ruido, etc.). Se lo introducirá en el Tratamientos de Residuos Sólidos y de los Peligrosos.

La materia se completa con el planteo de Sistemas de Gestión Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental Aplicados a los proyectos de Ingeniería y Arquitectura

Se buscará el desarrollo de un modo de pensamiento propio de Ingeniero Civil, capaz de integrar disciplinas, racionalizar problemas y elaborar enfoques abarcativos y soluciones particulares a los mismos, capacitándolo para integrar equipos multidisciplinarios de trabajo, que tomen en cuenta la pluralidad de aspectos y puntos de vista sobre la realidad, con responsabilidades compartidas y capacidad de diálogo.

Formular un conjunto de conocimientos específicos introduciéndolos en conceptos biológicos, químicos y de contaminación, que le permitan al alumno comprender la importancia del ambiente para el ser humano, la necesidad de valorarlo correctamente en todas sus dimensiones y tratarlo con un criterio de sustentabilidad. Paralelamente el alumnos deberá reconocer, comprender y dominar diversos métodos de cálculo y diseño propios de los estudios de impacto Ambiental alcance de título.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El dictado de clases es teórico-práctico. La metodología de trabajo en la cátedra incluye dos ejes de trabajo: la clase teórica y el desarrollo de trabajos prácticos. En cada caso se desarrollan las siguientes técnicas:

- Clase teórica
 - Exposición didáctica sobre material a leer o leído por los alumnos.
 - Comentarios de los alumnos sobre el material leído.
 - Planteo de los alumnos sobre casos de su interés.
- Clase de ejercicios prácticos
 - Presentación del problema a resolver, su vínculo con la teoría y las técnicas de abordaje.
 - Planteo inicial de resolución.
 - Discusión en plenario.

EVALUACIÓN

La evaluación estará constituida por un promedio de las notas asignadas a dos parciales teórico-práctico, un coloquio integrador y los trabajos prácticos individuales.

Las notas de los trabajos prácticos individuales tendrán en cuenta el desarrollo teórico aplicado, la resolución y la puntualidad en la entrega.

La evaluación de los parciales tendrá en cuenta: el desarrollo teórico aplicado, el uso de herramientas disponibles y los resultados alcanzados.

En general, los criterios de evaluación son:

- Cantidad y calidad de conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno durante el curso.
- Manejo fluido de la información y del vocabulario científico y técnico.
- Desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas para el planteo y solución de problemas y para la aplicación de los métodos, normas y criterios adecuados.
- Orden, claridad y calidad de las presentaciones orales y escritas.

Se establecen condiciones de promoción y regularidad, las cuales se resumen a continuación. El reparcializado se ofrece en el cuatrimestre siguiente al dictado.



Promoción: a) Asistencia al 80% de las clases. b) Todos los trabajos prácticos aprobados con notas arriba de 6 y promedio 7. c) Aprobar los dos parciales con nota no menor a cuatro (4). d) Se podrá recuperar todos los parciales. e) Aprobar un coloquio final.

Regularidad: a) Asistencia al 80% de las clases. b) Todos los trabajos prácticos aprobados. c) Aprobar un parcial.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

UNIDAD 1. Generalidades. Historia y Marco Legal

Introducción histórica al entorno del agua y del agua residual; introducción histórica al entorno del aire; ingeniería, ética y ambiente; Legislación Ambiental en Argentina y su evolución; acuerdos ambientales internacionales; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

UNIDAD 2. Conceptos Ecológicos y Recursos Naturales

Introducción a la perspectiva ecológica; el valor del ambiente; niveles de organización en el componente biótico del ambiente; procesos en el ecosistema; la dimensión humana; gradientes ambientales, tolerancia y adaptación; cambios ambientales y amenazas al ambiente; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

UNIDAD 3. Aplicaciones de la Química y Microbiología a la Ingeniería Ambiental

Propiedades físicas y químicas de agua, atmósfera y suelo en su aplicación en la ingeniería ambiental; microbiología; reacciones químicas y bioquímicas en la ingeniería ambiental; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

UNIDAD 4. Sistemas Ecológicos, Perturbaciones y Contaminación

El entorno del agua dulce y marina; ecosistemas terrestres; sistemas ecológicos y contaminación; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

UNIDAD 5. Contaminación Atmosférica

Sistema de contaminación atmosférica; los contaminantes atmosféricos; contaminantes de referencia, deposición ácida; cambio climático global: gases de invernadero. Control de Emisiones Industriales de Aire: Caracterización de las corrientes de aire; selección del equipo; diseño del equipo; temas especiales; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

UNIDAD 6. Contaminación por Ruido

Propiedades físicas del sonido; el ruido y las personas; criterios sobre los ruidos; estándares del ruido; medición del ruido; propagación del sonido en exteriores; líneas de nivel del ruido; sección del ruido en una evaluación de impacto ambiental; control del ruido; problemas; referencias y lecturas de ampliación.

UNIDAD 7. Tratamientos de Residuos Sólidos

Origen, clasificación y composición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU); propiedades de los RSU; separación; almacenamiento y transporte de los RSU; tratamiento de los RSU; minimización de los RSU; reutilización y reciclaje de fracciones de RSU; tratamiento biológico de los RSU; tratamiento térmico: combustión/incineración; vertido de RSU; gestión integral de los residuos.

UNIDAD 8. Tratamiento de los Residuos Peligrosos

Definición de residuos peligrosos; generación de residuos peligrosos; residuos peligrosos hospitalarios; residuos domésticos peligrosos; transporte de residuos peligrosos; instalaciones de tratamiento de residuos peligrosos; proyecto de un incinerador de residuos peligrosos; proyecto de una planta de tratamiento de residuos inorgánicos; sistemas de tratamiento para residuos peligrosos; manipulación de residuos de plantas de tratamiento; sitios contaminados; problemas; referencias y lecturas de ampliación.



UNIDAD 9. Sistemas de Gestión Ambiental

Concepto general de Gestión Ambiental. Elementos de los planes de gestión ambiental. Planes de gestión ambiental en las obras de ingeniería. Las normas ISO 14000 y su origen. Elementos de ISO 14000. Proceso de evaluación de conformidad. Elementos de un sistema ISO 14000: Política ambiental, planificación, puesta en práctica y operación, verificación y acciones correctivas, revisión de la dirección.

UNIDAD 10. Evaluación de Impacto Ambiental

Conceptos Generales: tipología de los impactos; tipología de las evaluaciones de impacto ambiental; legislación aplicable; procedimiento administrativo de la EIA; incorporación de la EIA a la toma de decisiones; integración ambiental de planes y proyectos; metodologías. Estructura general del EIA; valoración cualitativa del impacto ambiental; valoración cuantitativa de impacto; sistema de alerta; programa de vigilancia ambiental.

UNIDAD 11. Aplicaciones a los Proyectos de Ingeniería y Arquitectura

Prácticos de evaluación de los impactos ambientales de obras de ingeniería y arquitectura; definición del universo de trabajo; armado del equipo de trabajo; análisis del proyecto y de los elementos del ambiente (medio físico y socioeconómico); identificación de impactos relevantes; valoración de impactos; medidas de mitigación. EIA de una obra vial (según manual MOPU y normas de DNV). EIA de una obra hidráulica (presas, canales, puertos, etc.). EIA de una obra relacionada con la producción y transporte de energía y combustibles (Ej.: central nuclear, usina termoelectrica, líneas de alta tensión, gasoducto, oleoducto). EIA de un emprendimiento urbanístico (urbanizaciones abiertas y cerradas, grandes superficies industriales y comerciales, otras infraestructuras urbanas, etc.)



7

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Las actividades prácticas se realizan en forma individual.

- TPN° 1: Historia y marco legal
 TPN° 2: Introducción a la química en ingeniería ambiental
 TPN° 3: Introducción a la microbiología en ingeniería ambiental.
 TPN° 4: Perspectivas ecológicas de contaminación del agua – calidad de aguas superficiales-
 tratamiento de cuerpos de agua y minimización de contaminación hídrica. Gestión de
 cuerpos de agua - modelización.
 TPN° 5: Contaminación atmosférica – control de emisiones industriales al aire.
 TPN° 6: Contaminación por ruido.
 TPN° 7: Tratamiento de residuos sólidos. Tratamiento de residuos peligrosos.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	20
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	8
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	8
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	36

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	27
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	9
○ PROYECTO Y DISEÑO	9
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	44

3. BIBLIOGRAFIA

Bibliografía Básica:

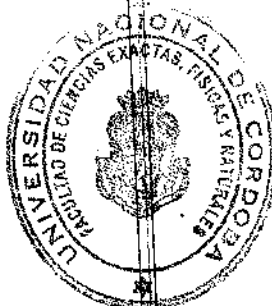
- Cascio, J., Woodside, G., Mitchell, P. *Guía ISO 14000*. McGraw Hill, México. 1997.
- Conesa, V. Fdez-V. *Guía Metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental*. Edic. Mundiprensa, Madrid. 1995.
- Kiely, G. *Ingeniería Ambiental*. Mc Graw Hill, Madrid. 1999.
- MOPU . *Guías para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental*. 1- Carreteras y Ferrocarriles y 2.- Grandes Presas. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid. 1995.



Bibliografía Adicional:

- **CEMCI.** *Gestión de Residuos Sólidos Urbanos e Impacto Ambiental.* Serie TAL N° 43, Proyecto Sur, Granada. 1991.
- **CEMCI** *Estudios de Evaluación Impacto Ambiental.* Serie TAL N° 41, Proyecto Sur, Granada. 1991.
- **Durán de la Fuente, H.** *Gestión Ambientalmente Correcta de los Residuos Sólidos.*, CEPAL/GTZ; Sgo. de Chile. 1997.
- **De Nieves.** *Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire.* Mc Graw Hill, Madrid.
- **Hernández Fernández, S.** *Ecología para Ingenieros: El Impacto Ambiental.* Colec. Señor N2. Edit. por el Coleg. Ing. C. C. P. de Madrid. 1987.
- **Henry, J. y Heinke, G.** *Ingeniería Ambiental.* 2ª. Edic. Prentice Hall, México. 1996.
- **Hino, M.** *Water Quality and its Control,* A. A. Balkema. Rotterdam. 1994.
- **Klapper, H.** *Control of Eutrophication in Inland Waters.* Ellis Horwood, N.Y. 1991.
- **Krenkel, P. y Novotny, V.** *Water Quality Managemen.,* Academic Press, Orlando. 1980.
- **Peavy, H.; Rowe, D. y Tchobanoglous, G.** *Environmental Engineering.* Mc Graw Hill, N.Y. 1985.
- **Tchobanoglous, G.** *Gestión Integral de Residuos Sólido,* Mc Graw Hill, Madrid. 1995.
- **Valerio Martínez, E.** *La Legislación Europea del Medio Ambiente.* Colex, Madrid. 1991.
- **Welch, E.** *Ecological Effects of Waste Waters.* Champan & Hall, Londres. 1996.
- **Zanetti, P.** *Environmental Modelling.* Comp. Mech. Publ. and Elsevier Applied Science, Londres. 1993.

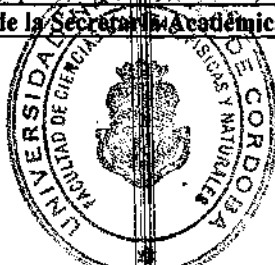

Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Mgter. Ing. ADRIANA I. CERATO
VICEDECANA
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba

9

 Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: TECNOLOGÍA, AMBIENTE Y SOCIEDAD Código:	
Carrera: Ingeniería Ambiental Escuela: Ingeniería Civil Departamento: Producción, Gestión y Medio Ambiente	Plan: Carga Horaria: 72 horas Semestre: 9° Carácter: Obligatoria Bloque: Complementarias	Puntos: 3 Horas Semanales: 4,5 horas Año lectivo: Quinto
Objetivos: • Que el alumno logre conocer las bases que sostuvieron y sostienen las formas de relación del hombre con su entorno y, el impacto que sobre estos aspectos ha tenido el desarrollo tecnológico. • Que el alumno logre comprender las relaciones históricas dadas entre los sistemas de producción y el desarrollo sustentable. • Capacitar a los futuros profesionales a través de estudios de casos en la aplicación de metodologías que existen para analizar y poner en práctica distintos modelos de gestión que integran intereses, tanto de los inversores como de la sociedad, en pos del cuidado del medio ambiente. • Promover en el alumno una cultura socialmente responsable, especialmente orientada a los colectivos en riesgo de exclusión. • Que el alumno logre reflexionar sobre problemáticas sociales relacionadas con el futuro ejercicio profesional, generando actitudes de compromiso hacia la relación existente entre tecnología, ambiente y sociedad. Contenidos mínimos: Interrelación entre tecnología, ambiente y sociedad. Bases filosóficas y epistemológicas. Sistemas productivos. Administración de los recursos. Asociación y participación. Aspectos fundamentales. Desarrollo de modelos. Los agentes implicados y el sector privado. Ciencia, tecnología e industrialización. Dimensión cultural, social y humana del cambio tecnológico. La cuestión tecnológica y la industrialización. La raíz socio-histórica y cultural de la Ética. Ética profesional en ingeniería. Ética ambiental y social. Responsabilidad social corporativa. Sociología ambiental. Enfoques ecológicos y productivos del medio ambiente natural. Perspectiva ecosistémica. Proyectos socio-políticos: historia, presente y futuro. Desarrollo sustentable. Impacto de las obras de ingeniería en dichos proyectos. Economía en un contexto ambiental. Uso de instrumentos económicos para abordar problemas ambientales. Concepto de tecnologías limpias. Desarrollo sustentable. Programas y proyectos medio ambientales. Cambio, complejidad, incertidumbre y turbulencia. Modelos de planificación que tratan la complejidad y la incertidumbre. Gestión adaptativa. Desempeño económico, social y ambiental. Evaluación de riesgos ambientales y sociales. Definición de prioridades, planes de acción y evaluación de resultados.		
Programa Sintético Capítulo 1. Introducción a la sociología ambiental Capítulo 2. Desarrollo de los estudios sociológicos del medioambiente Capítulo 3. La investigación sociológica y la realidad del medioambiente. Capítulo 4. Temas principales del estudio sociológico del medioambiente Capítulo 5. Desarrollo y límites medioambientales Capítulo 6. Conciencia ciudadana y movimientos ambientalistas Capítulo 7. La gestión del medioambiente Capítulo 8. El medioambiente y la globalización		
Programa Analítico de foja: 2		
Programa Combinado de Exámen (si corresponde) de foja: a foja:		
Bibliografía de foja: 3		
Correlativas Obligatorias: Ingeniería Ambiental		
Correlativas Aconsejadas:		
Rige:		
Aprobado H.C.D.: Res.: Modificado/Anulado Sust H.C.D. Res.:		
Fecha: Fecha:		
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) números y fecha(s) que anteceden, Córdoba, / / .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		



PROGRAMA ANALÍTICO**Contenidos****Unidad 1.**

Introducción a la sociología ambiental. La sociología: objeto, teoría y metodología. Fundamentos epistemológicos de las ciencias sociales. Naturaleza no lógica de la materia tratada en las ciencias sociales y las repercusiones para el desarrollo de estas disciplinas. Perspectivas de análisis: macro y micro. Metodologías de estudio: cualitativas y cuantitativas. Relación existente entre la sociología y el medioambiente: presupuestos de partida y desarrollo.

Unidad 2

Desarrollo de los estudios sociológicos del medioambiente. Antecedentes de la sociología: la filosofía clásica, el Renacimiento y la Ilustración. El nacimiento del estudio científico de la sociedad: la Revolución Industrial y las revoluciones políticas de los siglos X VIII y XIX. La Sociología Clásica: socialismo utópico, marxismo, organicismo, Darwinismo social. El desarrollo de la sociología del medio ambiente: la Escuela de Chicago, la Ecología Humana, el Nuevo Paradigma Ecológico, las Hipótesis Gaia, la Ecología Profunda, la Modernización Ecológica, la Sociedad del Desperdicio y la Sociología de los Teóricos de la sociedad del riesgo.

Unidad 3.

La investigación sociológica y la realidad del medio ambiente. La percepción social de los problemas del medioambiente: creencias, valores, actitudes, estereotipos sociales, ethos y cosmovisiones. Variables más destacadas de la relación existente entre el medioambiente y la sociedad: población, recursos, desarrollo tecnológico y políticas ambientales. Evaluación del impacto ambiental y estimación de sus efectos sociales. Técnicas de recogida de datos: perspectiva cualitativa y estudios cuantitativos o estadísticos. Procedimientos de análisis. Fuentes de información.

Unidad 4.

Temas principales del estudio sociológico del medioambiente. Paradigmas socioeconómicos y medioambiente. Política energética y cambio climático. Desarrollo urbano y medioambiente. Movilidad y el impacto medioambiental de los transportes. La administración de los recursos hídricos y los retos del desarrollo. La contaminación y el orden político, social y económico. Los residuos, las apuestas políticas y la cooperación ciudadana. La salud y las condiciones ambientales. El tratamiento de los problemas medioambientales por los medios masivos de comunicación.

Unidad 5.

Desarrollo y límites medioambientales. Defectos de los modelos de crecimiento de la sociedad industrial. Determinismos del crecimiento: la población, los recursos, la tecnología y la filosofía del modelo económico vigente. El riesgo como factor de desarrollo social y económico. Desarrollo sostenible. Condiciones para un crecimiento respetuoso con el entorno natural. La globalización como desafío medioambiental.

Unidad 6.

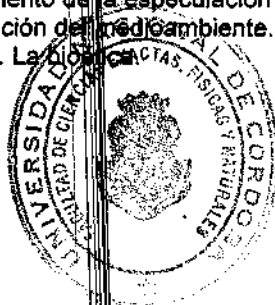
Conciencia ciudadana y movimientos ambientalistas. El surgimiento de los nuevos movimientos sociales y los problemas medioambientales. La sensibilidad medioambiental y la conciencia ecológica. La relación entre movimientos sociales y estructuras organizativas de la sociedad civil. Las demandas ecologistas y los medios de comunicación masiva. La concienciación de la sociedad ante los desastres ecológicos y la propuesta de nuevos modos de vida basados en la armonía con el medioambiente.

Unidad 7.

La gestión del medioambiente. Instituciones sociales y políticas. Políticas medioambientales. La promoción y la gestión de las iniciativas medioambientales. Ámbitos y niveles de actuación. Temáticas y materias prioritarias. Los conflictos de interés en la gestión medioambiental y las demandas ciudadanas. Diagnóstico de la situación y planificación medioambiental.

Unidad 8.

El medioambiente y la globalización. La fragilidad del equilibrio medioambiental y el mercado. La caída del arbitrio institucional y el crecimiento de la especulación. La desaparición de los mecanismos de control de la contaminación y la degradación del medioambiente. El tráfico de especies en extinción y la ruptura del equilibrio de los ecosistemas. La biología



Bibliografía

AA. VV. (2004), Introducción al medio ambiente y la sostenibilidad. Barcelona, Vicens Vives.

CAMARERO, L. (coord.) (2006), Medio ambiente y sociedad. Elementos de explicación sociológica, Madrid, Thomson.

BALLESTEROS, J., Y PÉREZ ADAN, J. (2000), Sociedad y Medio Ambiente, Madrid, Trotta.

GARCÍA, E. (2005), Medio ambiente y sociedad. La civilización industrial y los límites del planeta, Madrid, Alianza.

MEDINA DE LEMUS, M. (2007), Medio ambiente: protección y responsabilidad, Madrid, Dillex.

Novo, M. (2007), El desarrollo sostenible, su dimensión ambiental y educativa, Madrid, Pearson.

REDCLIFT, M., Y WOODGATE, G. (2002), Sociología del medio ambiente. Madrid, Mc Graw Hill.

UÑA, O., Y HERNANDEZ, A. (2004), Diccionario de Sociología. Pozuelo de Alarcón (Madrid), ESIC.

DURÁN ROMERO, G. (2007), Empresa y medio ambiente: políticas de gestión ambiental, Madrid, Pirámide.

GIDDENS, A. (2001), En el límite. La vida en el capitalismo global, Barcelona, Tusquets.

KUNSTLER, J.H. (2007). La gran emergencia. Huesca. Barrabás.

LEMKOW, L. (2002), Sociología ambiental: pensamiento socioambiental y ecología social del riesgo, Barcelona, Icaria.

MACIONIS, J., Y PLUMMER, K. (2007), Sociología. Madrid, Prentice Hall.

NAREDO, J.M., Y VALERO, A. (1999), Desarrollo económico y deterioro ecológico, Madrid, Fundación Argentaria.

ORDUNA, P. (1995), El medio ambiente en la política de desarrollo, Madrid, ESIC.

PARDO, M. (2001). La participación de la sociología en las evaluaciones de impacto medioambiental, Madrid, Universidad Complutense.

PARDO, M. (2002), La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI: Teorías, procesos, metodologías. Madrid, Fundamentos.

RIFKIN, J. (2002), La economía del hidrógeno. La creación de la red energética mundial y la redistribución del poder en la tierra, Barcelona, Paidós.

RUESGA, S. M., y DURÁN, G. (2000), Empresa y medio ambiente, Madrid, Pirámide.

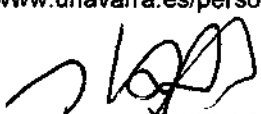
SEMPERE, J., RIECHMANN, J. (2000), Sociología y medio ambiente, Madrid. Síntesis.

SEOÁNEZ CALVO, M., Y ANGULO AGLUADO, I. (1995), El medio ambiente en la opinión pública, Madrid, Mundi-Prensa.

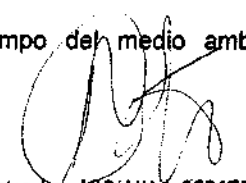
ALEDO TUR, A y DOMÍNGUEZ GÓMEZ, J. A. (dirs.), (2001), Sociología Ambiental, Granada, Grupo Editorial Universitario. En <http://www.ua.es/personal/antonio.aledo/librosociologia.html>

ALIMONDA, H. (comp.), (2002), Ecología política. Naturaleza, sociedad y utopía, Buenos Aires, Clacso. En WWW.clacso.org/wwwclacso/espanol/html/libros/ecologia/ecologia.html

PARDO, M. (1994), Los sociólogos como profesionales en el campo del medio ambiente, en http://www.unavarra.es/personal/mpardo/pdf/10_profesio.pdf


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Mgter. Ing. ADRIAN A. CERATO
VICEDECANA
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba