

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: <h2 style="text-align: center;">Ingeniería Ambiental</h2>	
Carrera: <i>Ingeniería Civil</i> Escuela: <i>Ingeniería Civil</i> Departamento: <i>Hidráulica</i>	Código: <i>5029</i> Plan: <i>2005</i> Carga horaria: <i>36 horas.</i> Semestre: <i>Noveno</i> Carácter: <i>Obligatoria</i> Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i>	Puntos: <i>1,50</i> Horas Semanales: <i>2,25 horas</i> Año lectivo: <i>Quinto</i>
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: <ol style="list-style-type: none"> <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 6</i>		
Correlativas obligatorias: <i>Hidrología y Procesos Hidráulicos</i> <i>Química Aplicada</i>		
Correlativas aconsejadas:		
Rige: <i>2005</i>		
Aprobado por Resolución: <i>415 - HDC-2009</i> Fecha: <i>24 de julio de 2009</i>	Remplaza al aprobado por Resolución: <i>808-HCD-2007</i> Fecha: <i>16 de noviembre de 2007</i>	
<i>El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la U.N.C., certifica que el programa está aprobado por las resoluciones y fecha que anteceden.</i> <i>Córdoba, / /</i>		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica.		

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.

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 decisiones; integración ambiental de planes y proyectos; metodologías. Estructura general del EsIA; 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.)

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.

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD		HORAS
TEÓRICA		20
FORMACIÓN PRACTICA	○ EXPERIMENTAL LABORATORIO	
	○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
	○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	8
	○ PROYECTO Y DISEÑO	8
	○ PRACTICA SUPERVISADA	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA		36

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.
- **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.

De consulta:

- **CEMCI.** *Gestión de Residuos Sólidos Urbanos e Impacto Ambiental*. Serie TAL Nº 43, Proyecto Sur, Granada. 1991.
- **CEMCI** *Estudios de Evaluación Impacto Ambiental*. Serie TAL Nº 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.