



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA AMBIENTAL II

2601

6

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

**INGENIERÍA SANITARIA
Y AMBIENTAL**

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ingeniería Ambiental I

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno explicará la naturaleza y alcance de las perturbaciones del ambiente como consecuencia de las obras de ingeniería civil y, con base en los principios de diversas ciencias, analizará los problemas ambientales que afectan a los recursos geológicos, al suelo y a la atmósfera, proponiendo medidas de prevención y control de la contaminación. Además, diseñará funcionalmente sistemas de manejo de residuos sólidos urbanos y evaluará el impacto ambiental de proyectos de pequeña magnitud y entorno ambiental no complejo.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Recursos geológicos y del suelo	9.0
2.	Manejo de residuos sólidos	6.0
3.	Almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos	9.0
4.	Contaminación del aire y control	6.0
5.	Contaminación por ruido y control	6.0
6.	Evaluación de impacto ambiental	12.0
		48.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	48.0

1 Recursos geológicos y del suelo

Objetivo: El alumno distinguirá los efectos más importantes de la actividad humana en general y de la ingeniería, en particular, como consecuencia de la explotación de recursos geológicos. También distinguirá los peligros geológicos y su relación con los proyectos de ingeniería, además de sus efectos sobre el factor suelo y recomendará medidas de control de la degradación de los suelos.

Contenido:

- 1.1 Geología y mineralogía económica: metales y recursos minerales no metálicos; metales y minerales estratégicos.
- 1.2 Efectos ambientales de la extracción de recursos: minería y procesamiento; normas oficiales mexicanas relativas a protección ambiental como parte de las actividades mineras.
- 1.3 Conservación de recursos geológicos.
- 1.4 Peligro geológico.
- 1.5 Características generales de los suelos: concepto de suelo, procesos de formación, composición, propiedades físicas y químicas, sistemas de clasificación.
- 1.6 Degradación de los suelos: principales procesos erosivos, desertificación, contaminación de suelos. Ejemplo demostrativo.
- 1.7 Ecuación universal de pérdida de suelo.
- 1.8 Normas oficiales mexicanas aplicables al factor suelo.
- 1.9 Medidas de mitigación del impacto en el factor suelo: manejo de suelos.

2 Manejo de residuos sólidos

Objetivo: El alumno distinguirá los tipos de residuos de acuerdo con la legislación en la materia; las fuentes de generación y sus características; el flujo de residuos en la sociedad y los conceptos de reducción, reúso y recuperación.

Contenido:

- 2.1 Tipos de residuos y fuentes de generación.
- 2.2 Leyes y reglamentos en la materia.
- 2.3 Composición física. Normas oficiales mexicanas para la determinación de las características físicas.
- 2.4 Flujo de materiales en la sociedad.
- 2.5 Reducción, reúso y recuperación.

3 Almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos

Objetivo: El alumno diseñará de manera preliminar los subsistemas de almacenamiento en sitio, recolección y transporte. Además, diferenciará los sistemas de tratamiento y diseñará funcionalmente y de manera preliminar el relleno sanitario que se adapte al sitio seleccionado, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas.

Contenido:

- 3.1 Elementos funcionales del sistema de manejo de residuos e interrelaciones.
- 3.2 Generación de residuos: normas oficiales mexicanas para la determinación de la generación per cápita; estudios de generación. Factores que afectan las tasas de generación. Ejemplo demostrativo.
- 3.3 Manejo en el sitio, almacenamiento y procesamiento.
- 3.4 Recolección de residuos municipales: servicios municipales de recolección, tipos de sistemas, determinación del tipo de vehículo y requerimientos de personal operativo.
- 3.5 Diseño de rutas de recolección.
- 3.6 Transferencia y transporte.
- 3.7 Clasificación de los sistemas de tratamiento. Situación actual y tendencias mundiales.
- 3.8 Rellenos sanitarios. Métodos de construcción y operación; norma oficial mexicana que establece los criterios para la selección del sitio y estudios básicos.

3.9 Ingeniería básica del proyecto de un relleno sanitario; diseño funcional.

3.10 Operación y control de un relleno sanitario.

3.11 Clausura del relleno sanitario.

4 Contaminación del aire y control

Objetivo: El alumno distinguirá las fuentes y efectos de los principales contaminantes atmosféricos; normas de emisión y normas de calidad del aire y los sistemas de ingeniería para el control de la contaminación del aire. Aplicará modelos matemáticos para la predicción de la concentración de algunos contaminantes emitidos por fuentes fijas.

Contenido:

4.1 Principales contaminantes atmosféricos, fuentes de emisión, efectos en los seres vivos y en los materiales. Normas oficiales mexicanas en materia de calidad del aire.

4.2 Contaminación del aire y meteorología. Ejemplo demostrativo.

4.3 Dispersión atmosférica, aplicaciones del modelo gaussiano a la predicción de impactos de fuentes puntuales. Aplicación del modelo para fuentes de línea. Modelos para fuentes de área.

4.4 Sistemas de ingeniería para el control de la contaminación del aire.

5 Contaminación por ruido y control

Objetivo: El alumno explicará los efectos más importantes de la contaminación por ruido y la normatividad en la materia; medirá el nivel de presión acústica y aplicará los principios de la física para la predicción del nivel de ruido. Finalmente, propondrá las medidas de control correspondientes.

Contenido:

5.1 Sonido y ruido: propiedades del sonido, magnitud e intensidad. Niveles de sonido y medición.

5.2 Efectos del ruido en la salud humana: mecanismos de la audición, intervalos de frecuencia y sensibilidad, audiometría, enfermedades y malestares del oído.

5.3 Fuentes de emisión de ruido: maquinaria de construcción, vehículos automotores, aeronaves.

5.4 Predicción del ruido generado por automotores en proyectos de vialidades. Ejemplo demostrativo.

5.5 Predicción del ruido generado en los proyectos de aeropuertos.

5.6 Control del nivel de ruido. Barreras acústicas temporales y permanentes.

6 Evaluación de impacto ambiental

Objetivo: El alumno explicará las disposiciones legales en materia de impacto ambiental para la autorización de obras o actividades y la metodología general para la evaluación del impacto ambiental, aplicando las técnicas más adecuadas a las condiciones nacionales.

Contenido:

6.1 Leyes y reglamentos en la materia.

6.2 Metodología general para evaluar el impacto ambiental.

6.3 Técnicas para estudiar el impacto ambiental y su clasificación.

6.4 Explicación de las técnicas más adecuadas a las condiciones nacionales.

6.5 Estudio de caso.

Bibliografía básica

CANTER, Larry W.
Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.
 Madrid
 McGraw-Hill, 1998

Temas para los que se recomienda:

2, 3, 4, y 5.

- DAVIS, Mackenzie L., MASTEN, Susan
Ingeniería y ciencias ambientales. 1, 2, 3, 4 y 6.
 México
 McGraw-Hill International Editions, 2005
- HENRY, J. Glynn, HEINKE, Gary W.
Ingeniería ambiental. 1, 2, 3,4 y 6.
 2a. edición
 México
 Pearson Prentice Hall, 1999
- MASTERS, Gilbert M., ELA, Wendell P.
Introducción a la ingeniería medioambiental. 2, 3 y 4.
 3a. edición
 Madrid
 Pearson Prentice Hall, 2008
- VÁZQUEZ GOZÁLEZ, Alba Beatriz, CÉSAR VALDEZ, Enrique
Impacto ambiental. 4, 5 y 6
 México
 Facultad de Ingeniería UNAM-IMTA, 1994

Bibliografía complementaria**Temas para los que se recomienda:**

- CHIRAS, Daniel D.
Environmental science. 4
 9th esdition
 Burlington
 Jones & Bartlett Learning, 2013
- CUNNINGHAM, William P., CUNNINGHAM, Mary Ann
Environmental science. 1, 2, 3 y 4.
 10th esdition
 Nueva York
 McGraw-Hill International Editions, 2003
- DAVIS, Mackenzie, CORNWELL, David
Introduction to environmental engineering. 2, 3, 4 y 5.
 2nd edition
 Nueva York
 McGraw-Hill International Editions, 1991
- GÓMEZ OREA, Domingo
Evaluación de impacto ambiental. 6.
 2a. edición

Madrid

Ediciones Mundi-Prensa, 2003

MCKINNEY, Michael L., SCHOCH, Robert M.

Environmental science systems and solutions.

2 y 4.

3th esdition

Sudbury

Jones and Bartlett Publishers, 2007

NATHANSON, Jerry A.

Basic environmental technology, water supply, waste management, and pollution control. 5th esdition

1, 2 y 3.

Nueva Jersey

Pearson Prentice Hall, 2008

PEAVY, Howard S., ROWE, Donald R., TCHOBANOGLOUS, George

Environmental engineering.

2, 3 y 4.

Nueva York

McGraw-Hill International, 1980

WANIELISTA, Martin P.

Engineering and environment.

2, 3 y 4.

MALABAR

Krieger Publishing

WARK, Kenneth, WARNER, Cecil F.

Contaminación del aire. Origen y control.

3 y 4.

México

Limusa, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá tener licenciatura en Ingeniería Civil o Física preferentemente con posgrado en Ingeniería Ambiental o afín. Con experiencia profesional en estudios ambientales en general y capacidad para aplicar los conocimientos científicos y técnicos básicos en el campo de la ingeniería ambiental. Es consciente respecto al entorno y su problemática y tiene creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspira confianza, facilita la comunicación y transmite entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.