



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 edition

Burlington

Jones & Bartlett Learning, 2013

CUNNINGHAM, William P., CUNNINGHAM, Mary Ann

Environmental science.

1, 2, 3 y 4.

10th edition

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 esditiion

Sudbury

Jones and Bartlett Publishers, 2007

NATHANSON, Jerry A.

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

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 ire. Origen y control.

3 y 4.

México

Limusa, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	☒
Exposición audiovisual	☒
Ejercicios dentro de clase	☒
Ejercicios fuera del aula	☒
Seminarios	☐
Uso de software especializado	☐
Uso de plataformas educativas	☒

Lecturas obligatorias	☒
Trabajos de investigación	☒
Prácticas de taller o laboratorio	☐
Prácticas de campo	☐
Búsqueda especializada en internet	☒
Uso de redes sociales con fines académicos	☐

Forma de evaluar

Exámenes parciales	☒
Exámenes finales	☒
Trabajos y tareas fuera del aula	☒

Participación en clase	☒
Asistencia a prácticas	☐

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.