



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA AMBIENTAL I		1595	5	6
Asignatura		Clave	Semestre	Créditos
INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA		INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL	INGENIERÍA CIVIL	
División		Departamento	Licenciatura	
Asignatura:		Horas/semana:		Horas/semestre:
Obligatoria	☒	Teóricas	3.0	Teóricas 48.0
Optativa	☐	Prácticas	0.0	Prácticas 0.0
		Total	3.0	Total 48.0

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Sistemas Químicos en Ingeniería

Seriación obligatoria consecuente: Ingeniería Ambiental II

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 ecosistemas, a la salud humana y a la calidad del agua. Aplicará los principios de conservación de la masa y de la energía para cuantificar contaminantes. Además, con base en el concepto de desarrollo sustentable y en la legislación ambiental, establecerá medidas de protección ambiental y podrá incorporarlas en los proyectos de obras.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Ingeniería ambiental	6.0
2.	Conceptos básicos del análisis demográfico	7.5
3.	Balances de materia y energía	9.0
4.	Ingeniería y principios de ecología	7.5
5.	Microbiología y epidemiología	6.0
6.	Evaluación de la calidad del agua	12.0
		48.0
Actividades prácticas		0.0
Total		48.0

1 Ingeniería ambiental

Objetivo: El alumno comprenderá las definiciones principales en torno a la ingeniería ambiental y su importancia para aspirar al desarrollo sustentable.

Contenido:

- 1.1 Definiciones: ingeniería, ingeniería civil, ingeniería ambiental, ambiente, contaminación e impacto ambiental.
- 1.2 El enfoque de sistemas. Sistemas de uso y manejo del agua; sistemas de control de la calidad del aire; sistemas de manejo de residuos sólidos.
- 1.3 Desarrollo sustentable.

2 Conceptos básicos del análisis demográfico

Objetivo: El alumno distinguirá, en la dinámica del crecimiento poblacional e industrialización, el origen de la urbanización e identificará su contribución en los problemas ambientales, como consecuencia de la densidad de personas e industrias, debido al consumo de recursos naturales y a la generación de residuos. Además, aplicará modelos para estimar la población futura.

Contenido:

- 2.1 Dinámica de la población humana.
- 2.2 Fuentes de información.
- 2.3 Componentes y características de la población.
- 2.4 Proyecciones de población y métodos.
- 2.5 Industrialización y urbanización.
- 2.6 Instrumentos de política ambiental para regular el uso del suelo y las actividades productivas en el país.

3 Balances de materia y energía

Objetivo: El alumno aplicará las leyes de conservación de la masa y de la energía en el análisis de flujos de materia y energía en un sistema para cuantificar contaminantes.

Contenido:

- 3.1 Conservación de la materia y energía.
- 3.2 Balances de materia. Sistemas sin transformaciones. Sistemas con transformaciones. Tipos de reactores. Diseño de reactores. Ejemplo demostrativo.
- 3.3 Balances de energía. Aplicación de la primera ley de la termodinámica. Contaminación térmica. Aplicación de la segunda ley de la termodinámica. Rendimiento de centrales eléctricas.

4 Ingeniería y principios de ecología

Objetivo: El alumno aplicará los principios de ecología al análisis de los efectos típicos que las actividades humanas en general y las obras de ingeniería, en particular, causan en los ecosistemas.

Contenido:

- 4.1 Conceptos básicos. Características de los ecosistemas.
- 4.2 Flujo de energía.
- 4.3 Cadena alimenticia y niveles tróficos.
- 4.4 Flujo de masa: bioacumulación.
- 4.5 Ciclos de nutrientes. Cambio climático y sus efectos en los ciclos.
- 4.6 Fundamentos de limnología. Ejemplo demostrativo.
- 4.7 Eutroficación.
- 4.8 Especies de plantas y animales en peligro: rareza de las especies, causas de extinción.
- 4.9 Leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas aplicables a la protección de los ecosistemas.

5 Microbiología y epidemiología

Objetivo: El alumno explicará la influencia del ambiente en la salud humana, particularmente la importancia de los microorganismos en las enfermedades transmitidas por factores ambientales. Además, distinguirá las enfermedades que tienen su origen en sustancias tóxicas y la necesidad de realizar estudios epidemiológicos.

Contenido:

- 5.1 Fundamentos de microbiología.
- 5.2 Microbiología aplicada. Ejemplo demostrativo.
- 5.3 Epidemiología y enfermedades.
- 5.4 Enfermedades no infecciosas causadas por contaminantes inorgánicos y orgánicos.

6 Evaluación de la calidad del agua

Objetivo: El alumno aplicará modelos matemáticos para estimar el efecto de la descarga de desechos demandantes de oxígeno en ríos y juzgará los resultados con base en la normatividad en la materia. Por otra parte, analizará el efecto de las actividades antrópicas en las aguas subterráneas y propondrá medidas para el control de la contaminación del agua.

Contenido:

- 6.1 Contaminantes del agua y sus fuentes.
- 6.2 Balance de oxígeno disuelto en ecosistemas acuáticos. Ejemplo demostrativo.
- 6.3 Modelo de oxígeno disuelto.
- 6.4 Aguas subterráneas: tipos de acuíferos, gradiente hidráulico, ley de Darcy, velocidad de flujo, dispersión y retardo; control de plumas contaminantes; redes de flujo y curvas de zona de captura. Sobreexplotación de acuíferos: intrusión salina.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

DAVIS, Mackenzie L., MASTEN, Susan
Ingeniería y ciencias ambientales.
 México
 McGraw-Hill International Editions, 2005

1, 3, 4 y 6.

HEINKE, Gary W., HENRY, J. Glynn
Ingeniería ambiental.
 2a. edición
 México
 Prentice Hall, 1999

Todos.

MASTERS, Gilbert M., ELA, Wendell P.
Introducción a la ingeniería medioambiental.
 3a. edición
 Madrid
 Pearson Prentice Hall, 2008

2 y 4.

MIHELCIC, James R., et al.
Fundamentos de ingeniería ambiental.
 México
 Limusa Wiley, 2008

4 y 5.

VÁZQUEZ GOZÁLEZ, Alba Beatriz, CÉSAR VALDEZ, Enrique
Impacto ambiental.
 México
 Facultad de Ingeniería UNAM-IMTA, 1994

3, 4 y 6

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

CHIRAS, Daniel D.
Environmental science.
 9a. edición
 Burlington
 Jones & Bartlett Learning, 2013

1, 2, 4 y 6.

CUNNINGHAM, William P., CUNNINGHAM, Mary Ann
Environmental science.
 10th edition
 Nueva York
 McGraw-Hill International Editions, 2003

2 y 4.

DAVIS, Mackenzie, CORNWELL, David
Introduction to environmental engineering.
 2nd edition
 Nueva York
 McGraw-Hill International Editions, 1991

1 y 6.

MCKINNEY, Michael L., SCHOCH, Robert M.
Environmental science systems and solutions.
 3rd edition
 Sudbury
 Jones and Bartlett Publishers, 2007

1, 4 y 6.

NATHANSON, Jerry A.
Basic environmental technology, water supply, waste management, and pollution control. 5th edition
 Nueva Jersey
 Pearson Prentice Hall, 2008

4 y 6.

PEAVY, Howard S., ROWE, Donald R., TCHOBANOGLOUS, George
Environmental engineering.
 Nueva York
 McGraw-Hill International, 1980

1 y 6.

SMITH, Thomas Michael, SMITH, Robert Leo
Ecología.
 6th edition

2 y 4.

Madrid

Pearson Addison-Wesley, 2007

WANIELISTA, Martin P.

Engineering and environment.

3, 4 y 6.

MALABAR

Krieger Publishing, 1990

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. Deberá ser consciente respecto al entorno y su problemática y tendrá creatividad para proponer soluciones útiles para la sociedad que minimicen el impacto al ambiente. Inspirar confianza, facilitar la comunicación y transmitir entusiasmo en sus estudiantes, con sentido positivo y tolerancia.