

CARTA DESCRIPTIVA

I. Identificadores de la asignatura			
Instituto:	IIT	Modalidad:	Presencial
Departamento:	Ingeniería Civil y Ambiental	Créditos:	6
Materia:	Transporte de Contaminantes	Carácter:	Optativa
Programa:	Maestría en Ingeniería Ambiental	Tipo:	Curso
Clave:	MAE-0093-02		
Nivel:	Intermedio		
Horas:	48 Totales	Teoría: 0	Práctica: 0

II. Ubicación	
Antecedentes: Impacto Ambiental Modelos Ambientales	Clave MAE-0052-00 MAE-0053-00
Consecuente: Ninguna	

III. Antecedentes
Conocimientos: Se asumirá que el alumno cuenta con los conocimientos básicos de Ingeniería, Química Ambiental y Matemáticas avanzadas, incluyendo la comprensión de los principales mecanismos de transporte y dispersión de contaminantes, así como el entendimiento preliminar de los procesos de modelado ambiental aplicando soluciones empíricas y/o analíticas.
Habilidades: Dominio de Idioma Inglés (Nivel TOEFL 500), Manejo de Herramientas Computacionales (procesador de palabras, hoja de cálculo). Trabajo en equipo. Capacidad de investigación independiente.
Actitudes y valores: Honestidad, Ética profesional, Disciplina, Capacidad de análisis y evaluación, pensamiento crítico, habilidades autodidactas.

IV. Propósitos Generales

Curso avanzado de nivel maestría con enfoque en el análisis y simulación de los mecanismos de transporte y dispersión de contaminantes en las diferentes matrices ambientales, dándose particular énfasis, con base en la infraestructura disponible (laboratorios y paquetes computacionales), a los sistemas fluviales y de aguas subterráneas, mas no está limitado a esta matriz, utilizando aplicaciones concretas a la simulación numérica en estas matrices.

Se intentará crear un balance entre la teoría y aplicaciones prácticas relativas al transporte de contaminantes en flujos hidráulicos. El curso incluirá en forma general las siguientes fases:

- a) Análisis teórico de la dinámica de fluidos utilizando herramientas de solución numérica (CFD)*,
- b) Programación computacional y operación de un modelo de fluidos y transporte,
- c) Construcción y operación de un modelo físico a escala,
- d) Estimación de errores y calibración de un modelo numérico desarrollado.

Modelación de flujos hidráulicos y de transporte de solutos mediante métodos numéricos utilizando principalmente el paquete computacional Visual ModFlow® V4.1 y/o River Tools V2.4, entre otros.

Contenido en congruencia temática de continuación con la materia: Modelos Ambientales (MAE 0000-00).

* CFD - Computer Fluid Dynamics.

V. Compromisos formativos

Intelectual: Conocimientos Interdisciplinarios en aspectos de química ambiental, modelos de flujo y cinética de procesos físico-químicos, geoquímicos y bioquímicos. Mecanismos de transporte y dispersión a través de las matrices ambientales.

Humano: Honestidad, Ética profesional, Disciplina, Concientización de los efectos de la contaminación antropogénica y el cuidado del medio ambiente.

Profesional: Manejo de modelos numéricos aplicados al transporte fluidos y contaminantes, mediante el uso de software especializado.

Al final del curso, el alumno habrá adquirido la habilidad de:

- Analizar problemas ambientales clásicos y entender los algoritmos para su modelización, así como sus alcances y limitaciones.
- Diferenciar entre soluciones analíticas y numéricas
- Desarrollar modelos de flujos hidráulicos y de transporte de solutos mediante métodos numéricos.
- Comprender la problemática relativa a la validación de modelos, estimación de errores y análisis de sensibilidad.

Se anticipa que parte de los conceptos adquiridos durante el curso sean incorporados a las investigaciones de tesis de maestría que los alumnos realicen durante el presente semestre.

VI. Condiciones de operación

Espacio:

Aula/Laboratorio de
Hidráulica y/o Cuerpo de
Estudios del Agua o

	Ambiente/Centro de Computo		
Laboratorio:	No	Mobiliario:	Mesa, sillas, pizarrón, equipo de proyección
Población:	1 - 20		
Material de uso frecuente:	A) Cañón y computadora portátil B) Computadoras del Centro de Información Geográfica (CIG) o del área de tesis del Programa		
Condiciones especiales:	Software especializado de modelaje, mesa, equipos y materiales para la construcción de modelos físicos a escala.		

VII. Contenidos y tiempos estimados		
Temas	Contenidos	Actividades
1. Presentación del Curso	1. Introducción y presentación del curso/fundamentos	El curso se recomienda sea impartido mediante los principios del método de aprendizaje cooperativo de corte constructivista. El alumno deberá leer y entender el material asignado antes de venir a la clase, de forma que pueda cuestionar y/o argumentar sobre los conceptos de la materia a cubrir en la clase presencial.
2. Conceptos de Introducción	2. Introducción, Repaso de conceptos de Modelado Ambiental	Otras actividades pedagógicas incluyen: a). Elaboración de un proyecto de investigación en equipo, en el que el (los) alumno(os) desarrollarán la programación computacional de un modelo de transporte de solutos, incluyendo la calibración del mismo
3. Fundamentos de Modelación Numérica de Fluidos	3. Revisión de teorías de flujos subterráneos y superficiales 4. Ecuaciones de gobierno y métodos numéricos 5. Modelación conceptual y diseño de mallas numéricas 6. Condiciones de frontera, fuentes de carga y pérdida hidráulica / Modelación Hidráulica / (Lab. CIG)	b). Elaboración de un reportes técnico del modelo desarrollado, donde se presenten los resultados y predicciones del transporte de solutos.
	Primer Examen Parcial	

4. Modelación Numérica de Transporte de Solutos	7. Métodos numéricos para modelación de transporte de solutos/ (Lab. CIG)	
5. Modelación de Fluidos y Transporte de Solutos	8. Balances de masas, química de interfase, degradación y atenuación/ (Lab. CIG) 9. Condiciones de frontera, fuentes de carga y pérdida de solutos/ (Lab. CIG)	
6. Construcción de Modelo Físico	10. Integración de modelación: Transporte de solutos + modelación de flujos/ (Lab. CIG)	
7. Proyecto de Diseño	Segundo Examen Parcial 11. Construcción de modelo físico a escala (Lab de Hidráulica) 12. Pruebas de transporte en el modelo físico (Lab de Hidráulica) 13. Predicciones de transporte y calibración del modelo (Lab CIG)	
	Tercer Examen Parcial Presentación de Proyecto de Modelación	

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

- Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet.
- Elaboración de reportes de lectura de artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes.

- Participación en trabajo de campo y laboratorio para realizar entrenamiento práctico.

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

Al principio de semestre se entrega a cada alumno el abstracto y programa de clases semestral, así como la asignación de lecturas y objetivos específicos a cubrir para cada una de los módulos. Entre las estrategias principales se encuentran:

- Análisis y comprensión del material bibliográfico asignado, así como la resolución analítica o numérica de problemas específicos a las unidades del programa.
- Elaboración de un proyecto de investigación individual o en equipo, en el que el (los) alumno(os) desarrollarán la programación computacional de un modelo de transporte de solutos, incluyendo la calibración del mismo.
- Elaboración de un reportes técnico del modelo desarrollado, donde se presenten los resultados y predicciones del transporte de solutos.

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) Institucionales de acreditación:

Asistencia mínima de 80% de las clases programadas

Presentar el 100% de los reportes escritos

Realizar presentaciones orales cuando le toque hacerlo

Calificación ordinaria mínima de 8.0

Permite examen único: No

b) Evaluación del curso

La evaluación del curso se determinara con base en los siguientes porcentajes:

Ensayos y reportes de lecturas:	05%
Exámenes parciales (3):	55%
Otros: Tareas de aplicación	40%
Total	100 %

X. Bibliografía

- *Applied Groundwater Modeling, Simulation of Flow and Advective Transport*. Mary P. Anderson, William W. Woessner. Academic Press. (1992).
- *Groundwater Contamination, Transport and Remediation*. Philip B. Bedient, Hanadi S. Rifai, Charles J. Newell. Prentice-Hall PTR (1994).
- *Transport Modeling for Environmental Engineers and Scientists*. Mark M. Clark. Willey Interscience Publications.
- *A Basic Introduction to Pollutant Fate and Transport, An Integrated Approach with Chemistry, Modeling, Risk Assessment, and Environmental Legislation*. Frank M. Dunnivant & Elliot Anders. Willey Interscience Publications.
- *Integrated Environmental Modeling, Pollutant Transport, Fate, and Risk in the Environment*. Anu Ramaswami, Jana B. Milford, Mitchell J. Small. Publishers: John Willey & Sons, LTD

X. Perfil deseable del docente

1. PTC doctorado y con perfil PROMEP.
2. Con experiencia en construcción de modelos ambientales.

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento: Mtro. Víctor Hernandez Jacobo

Coordinador/a del Programa: Mtro. Manuel Alberto Rodríguez Esparza

Fecha de elaboración: 10 de Mayo de 2010

Elaboró: Dr. Sergio Saúl Solís

Fecha de rediseño: No aplica

Rediseño: No aplica