

PLANIFICACIÓN 2011

Modelos de Calidad de Aguas

INFORMACIÓN GENERAL

Carrera	Docente Responsable	
Ingeniería Ambiental	Alfredo Emilio Trento	
Departamento	Carga Horaria	
Medio Ambiente	Carga Horaria Cuatrimestral	75 hs
Plan de Estudios	<i>TEORÍA</i>	30 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>	
Carácter	Formación Experimental	3 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas	27 hs
Equipo Docente	Resolución de Problemas de Ingeniería	9 hs
Ana Maria Teresita Alvarez	Proyectos y diseños de procesos	0 hs
Alfredo Emilio Trento	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i>	2 hs
	<i>EVALUACIONES</i>	4 hs

SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Importancia de los modelos matemáticos. Elementos de un modelo. Ley de Fick. Advección, difusión molecular y turbulenta, dispersión, reacciones. Coeficientes de difusión. Ecuaciones de transporte. Fuentes puntuales, en línea y planas. Soluciones analíticas. Determinación del coeficiente de dispersión. Implementación de modelos matemáticos en ríos y canales, interpretación de resultados.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que los alumnos aprendan los conceptos fundamentales del transporte de constituyentes pasivos en ríos y canales. Conozcan los modelos matemáticos básicos, sus condiciones de aplicabilidad y la implementación de soluciones analíticas. Interpreten y verifiquen los resultados de los modelos matemáticos para vertidos estacionarios y no estacionarios.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Mecánica de Fluidos e Hidráulica Aplicada APROBADAS

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

En todas las unidades se desarrollarán:
Clases teóricas, expositivas con participación de los alumnos.

Clases de aplicaciones prácticas, individuales y grupales dirigidos, utilizando herramientas computacionales específicas.

Aprendizaje basados en la resolución de problemas.

Clase sobre uso de equipamiento para adquisición de información hidroambiental en ríos y canales.

PROGRAMA ANALÍTICO

Título: 1-Introducción

Descripción/ Contenidos: Problemas derivados del uso múltiple de los recursos hídricos. Conceptos de contaminación y polución. Normas y criterios de calidad de aguas. Sustancias conservativas y no conservativas. Sustancias pasivas y activas. Turbulencia y advección diferencial. Modelos conceptuales, matemáticos y numéricos. Definiciones. Conceptos básicos. Reseña de modelos de uso publico para calidad de aguas superficiales. Carga horaria TyP: 5 hs. Bibliografía: 1, 3, 7.

Título: 2-Ecuaciones de advección-difusión

Descripción/ Contenidos: Difusión molecular. Ejemplos. Ley de Fick. Ecuación de transporte de masa. Difusión molecular unidimensional. Propiedades matemáticas de la ecuación de difusión. Solución de la ecuación de difusión para distintas condiciones iniciales y de borde. Método de las imágenes. Función error. Ecuación de advección-difusión unidimensional. Advección-difusión en un canal de profundidad uniforme. Sustancias no conservativas. Carga horaria TyP: 15 hs. Bibliografía: 1, 2, 4.

Título: 3-Ecuaciones de transporte de masa para flujos turbulentos

Descripción/ Contenidos: Difusión turbulenta. Concepto. Ecuaciones. Analogía de Reynolds. Coeficientes de difusión vertical y transversal. Mezcla turbulenta en canales y ríos. Cálculo de distribución de concentraciones. Carga horaria TyP: 15 hs. Bibliografía: 1, 2, 6.

Título: 4-Dispersión longitudinal en flujos estacionarios

Descripción/ Contenidos: Dispersión longitudinal. Definición. Conceptos introductorios. Determinación por formulas empíricas y analíticas, métodos con trazadores. Generalidades. Condiciones de aplicabilidad del concepto de dispersión longitudinal. Soluciones analíticas de las ecuaciones diferenciales para fuentes puntuales, en línea y planas. Fuentes instantáneas y continuas. Fuentes puntuales, en línea y planas. Definiciones y ecuaciones. Ecuaciones básicas. Soluciones analíticas del caso unidimensional, para vertido continuo y discontinuo. Carga horaria TyP: 15 hs. Bibliografía: 1, 4, 5, 6, 8.

Título: 5-Ecuaciones de variables de calidad de aguas en canales y ríos

Descripción/ Contenidos: Solidos disueltos totales. Salinidad. Bacterias coliformes termoresistentes. Oxígeno disuelto. Demanda bioquímica de oxígeno. Nitrógeno, amoniaco, nitrito, nitrato. Cinética de reacciones químicas. Modelo de Streeter-Phelps. Modelo integrado para distintas variables. Carga horaria TyP: 25 hs. Bibliografía: 1, 3, 5, 6, 8.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Título: 1-HIDROLOGIA AMBIENTAL
Autores: R. La Laina Porto
ISBN: 85-314-0043-0 **Editorial:** ABRH, Vol. 3, 1991
Formato: libro

Descripción: Ecuaciones básicas de transporte de escalares en agua.

Selección de Páginas: 3 a 160

Título: 4-MIXING IN INLAND AND COASTAL WATERS
Autores: Fischer H. B., List E. J., Koh R. C. Y., Imberger J., and Brooks N. H.
ISBN: 0-12-258150-4 **Editorial:** Academic Press, New York, 1979.

Formato: Libro

Descripción: Ecuaciones, difusión Fickiana y turbulenta, dispersión, mezcla en ríos.

Selección de Páginas: 16-145

Título: 5-SURFACE WATER-QUALITY MODELING
Autores: S. Chapra
ISBN: 0-07-011364-5 **Editorial:** McGraw-Hill, 1997
Formato: libro

Descripción: Procesos básicos de transporte en ríos. Ecuaciones, variables y parámetros.

Selección de Páginas: lecture 14, lecture 19, lecture 21, lecture 26, lecture 27 y lecture 30

Título: 8-MODELO UNIDIRECCIONAL PARA ESTUDIO DE CALIDAD DE AGUAS
Autores: Alfredo Trento
ISBN: **Editorial:** Tesis de Maestría, FICH-UNL, 1998

Formato: libro

Descripción: Modelo Matemático y numérico 1D para transporte de escales en ríos.

Selección de Páginas: capitulos 5, 6 y 7

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Título: 2- TRANSPORT PROCESSES IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING
Autores: Harleman, D. R. F.
ISBN: **Editorial:** Parsons Hydrodynamics Lab., Massachusetts Inst. of Technology, Cambridge, 1988.

Formato: Lecture Notes

Descripción: Apuntes sobre modelos matemáticos básicos y soluciones analíticas. Advección-Dispersión.

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: 3- PRINCIPLES OF SURFACE WATER QUALITY MODELING AND CONTROL

Autores: Thoman, R.V., Mueller J. A.

ISBN: 0-06-046677-4 **Editorial:** Harper Collins Publishers, 1987.

Formato: libro

Descripción: Procesos básicos de transporte en ríos. Ecuaciones, variables y parámetros.

Selección de Páginas: No se ha especificado la selección de páginas.

Título: 6- ENVIRONMENTAL HYDRAULICS OF OPEN CHANNEL FLOWS.

Autores: Chanson H.

ISBN: 0-7506-6165-8 **Editorial:** Elsevier, 2004.

Formato: libro

Descripción: Ecuaciones de Transporte, problemas de aplicación.

Selección de Páginas: capítulos 8 y 9

Título: 7- ENVIRONMENTAL MODELING

Autores: J. Schnoor

ISBN: 0-471-12436-2 **Editorial:** J. Wiley & Sons Inc., 1996.

Formato: libro

Descripción: Fenómenos de transporte. Advección y dispersión en cuerpos de agua.

Selección de Páginas: capítulo 2

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad: Introducción
Semana: 1
Horas: 5
Tipo: T
Docentes a Cargo: Alfredo Emilio Trento
Descripción: Unidad 1

Actividad: Ecuaciones de Advección-Difusión
Semana: 2
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Descripción: Unidad 2.

Actividad: Ecuaciones de Advección-Difusión
Semana: 2
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Ana Maria Teresita Alvarez
Cargo:
Descripción: TP1: Cálculo de la Solución Analítica de la Ecuación de Difusión para una masa alojada en un conducto

Actividad: Ecuaciones de Advección-Difusión
Semana: 3
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Descripción: Unidad 2

Actividad: Ecuaciones de Advección-Difusión
Semana: 3
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Ana Maria Teresita Alvarez
Cargo:
Descripción: TP1: Cálculo de la Solución Analítica de la Ecuación de Difusión para una masa alojada en un conducto (Finalización)

Actividad: Ecuaciones de Advección-Difusión
Semana: 4
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Descripción: Unidad 2

Actividad: Ecuaciones de Advección-Difusión
Semana: 4
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Ana Maria Teresita Alvarez
Descripción: TP2: Cálculo de la Solución Analítica de la Ecuación de Difusión con la función error.

Actividad: Ecuaciones de Transporte de Masa para Flujos Turbulentos
Semana: 5
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Cargo: Alfredo Emilio Trento
Descripción: Unidad 3

Actividad: Ecuaciones de Advección-Difusión
Semana: 5
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Ana Maria Teresita Alvarez
Descripción: TP2: Finalización

Actividad: Ecuaciones de transporte de masa para flujos turbulentos
Semana: 6
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Alfredo Emilio Trento
Descripción: Unidad 3

Actividad: Ecuaciones de transporte de masa para flujos turbulentos
Semana: 6
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Ana Maria Teresita Alvarez
Descripción: TP3: Cálculo de la Solución Analítica de la Ecuación de Advección-Difusión para una fuente plana instantánea

Actividad: Ecuaciones de Transporte de Masa para Flujos Turbulentos
Semana: 7
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Descripción: Unidad 3

Actividad: Ecuaciones de Transporte de Masa para Flujos Turbulentos
Semana: 7
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Ana Maria Teresita Alvarez
Cargo:
Descripción: TP3: Finalización TP3

Actividad: Dispersión Longitudinal en Flujos Estacionarios.
Semana: 8
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Descripción: Unidad 4

Actividad: Ecuaciones de Transporte de Masa para Flujos Turbulentos
Semana: 8
Horas: 2
Tipo: EP
Docentes a Ana Maria Teresita Alvarez
Cargo:
Descripción: TP4: Cálculo de distribución de Concentraciones y determinación de la distancia de mezcla completa

Actividad: Consulta Teoría y Práctica
Semana: 8
Horas: 1
Tipo: C
Docentes a Ana Maria Teresita Alvarez, Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Descripción: Consultas

Actividad: Ecuaciones de Transporte de Masa para Flujos Turbulentos
Semana: 9
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Ana Maria Teresita Alvarez
Cargo:
Descripción: TP4: Finalización

Actividad: Evaluación
Semana: 9
Horas: 2
Tipo: O
Docentes a Ana Maria Teresita Alvarez, Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Observaciones: Parcial 1. Unidades 1, 2 y 3

Actividad: Dispersión Longitudinal en Flujos Estacionarios.
Semana: 10
Horas: 3
Tipo: T
Docentes a Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Descripción: Unidad 4

Actividad: Ecuaciones de variables de calidad de aguas en canales y ríos
Semana: 10
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Descripción: Unidad 5

Actividad: Ecuaciones de variables de calidad de aguas en canales y ríos
Semana: 11
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Descripción: Unidad 5

Actividad: Ecuaciones de variables de calidad de aguas en canales y ríos
Semana: 11
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Ana Maria Teresita Alvarez
Descripción: TP5: Cálculo de distribución de Concentraciones y determinación de la distancia de mezcla completa

Actividad: Ecuaciones de variables de calidad de aguas en canales y ríos
Semana: 12
Horas: 2
Tipo: T
Docentes a Cargo: Alfredo Emilio Trento
Descripción: Unidad 5

Actividad: Ecuaciones de variables de calidad de aguas en canales y ríos
Semana: 12
Horas: 3
Tipo: EP
Docentes a Cargo: Ana Maria Teresita Alvarez
Descripción: TP5: Finalización

Actividad: Ecuaciones de variables de calidad de aguas en canales y ríos
Semana: 13
Horas: 5
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Ana Maria Teresita Alvarez, Alfredo Emilio Trento
Descripción: Cálculo de la Solución Analítica de la Ecuación de Advección-Dispersión para una fuente plana continua

Actividad: Ecuaciones de variables de calidad de aguas en canales y ríos
Semana: 14
Horas: 4
Tipo: PI
Docentes a Cargo: Ana Maria Teresita Alvarez, Alfredo Emilio Trento
Descripción: Cálculo de la Solución Analítica de la Ecuación de Advección-Dispersión para una fuente plana continua

Actividad: Consultas Teoría y Práctica
Semana: 14
Horas: 1
Tipo: C
Docentes a Ana Maria Teresita Alvarez, Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Observaciones: consultas

Actividad: Instrumentos para toma de datos hidroambientales
Semana: 15
Horas: 3
Tipo: PL
Docentes a Ana Maria Teresita Alvarez, Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Descripción: Uso de equipamiento para adquisición de información hidroambiental en ríos y canales.

Actividad: Evaluación
Semana: 15
Horas: 2
Tipo: O
Docentes a Ana Maria Teresita Alvarez, Alfredo Emilio Trento
Cargo:
Observaciones: Parcial 2. Unidades 4 y 5

REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

Para Regularizar: * Asistencia al 70% clases dictadas.
 * La Nota Final (NF) debe ser mayor o igual a 40% y menor que 70%

La NF se alcanza con la ponderación siguiente:

$$NF=10\% (1) + 25\% (2) + 65\% (3)$$

(1) TP individuales. Se aprueban con 70/100

(2) TP grupales. Se aprueban con 70/100

(3) Nota promedio de los 2 parciales. Se aprueban con 40/100 c/u

Para Promocionar: * Asistencia al 70% clases dictadas.

* Nota Final (NF) debe ser mayor o igual a 70%

La NF se alcanza con la ponderación siguiente:

NF=10% (1) + 25% (2) + 65% (3)

(1) TP individuales. Se aprueban con 70/100

(2) TP grupales. Se aprueban con 70/100

(3) Nota promedio de los 2 parciales. Se aprueban con 40/100 c/u

EXAMEN FINAL

Para Alumnos Regulares: Examen escrito de temas de Teoría y resolución de un problema de las unidades 4 o 5.

Para Alumnos Libres: Examen escrito de temas de Teoría y resolución de tres problemas de las unidades dictadas.

EVALUACIONES

PARCIALES

Fecha: 11-10-2011 **Título:** Parcial 1

Temas / Descripción: Unidades 1, 2 y 3.

Fecha: 22-11-2011 **Título:** Parcial 2

Temas / Descripción: Unidades 4 y 5.

TRABAJOS PRÁCTICOS

Fecha: 06-09-2011 **Título:** TP1

Temas / Descripción: Trabajo individual

Fecha: 19-09-2011 **Título:** TP2

Temas / Descripción: Trabajo individual

Fecha: 04-10-2011 **Título:** TP3

Temas / Descripción: Trabajo individual

Descripción: -----

Fecha: 18-10-2011 **Título:** TP4

Temas / Descripción: Trabajo Individual

Fecha: 08-11-2011 **Título:** TP5

Temas / Descripción: Trabajo Individual

Fecha: 22-11-2011 **Título:** TP6

Temas / Descripción: Trabajo Grupal

OTRAS EVALUACIONES

Fecha: 29-11-2011 **Título:** Recuperatorio de los parciales

Temas / Descripción:

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

La asignatura se dictará en Gabinete informático con cañón proyector y PC (1 cada 2 alumnos, a lo sumo) con Windows XP y paquete Office.