

Modelación de Procesos y Sistemas Ambientales

Código: ICYA-4102

Primer Semestre 2021

Profesor: Juan Pablo Rodríguez Sánchez – pabl-rod@uniandes.edu.co

Tutor: Andrés Felipe Mesa Dávila - af.mesa1238@uniandes.edu.co

Horario Clase: Lunes y Miércoles 2:00 pm a 3:15 pm
Horario Atención Estudiantes: Solicitar cita vía e-mail

OBJETIVOS Y METAS

El objetivo general del curso es lograr la familiarización del estudiante con modelos utilizados de diferentes tipos de procesos de transporte y transformaciones bioquímicas de contaminantes en el medio ambiente y de simulación de sistemas ambientales. Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Reconocer y aplicar en forma rigurosa el marco de modelación matemática de procesos en Ingeniería Ambiental.
- Formular y plantear ecuaciones y modelos matemáticos de procesos de transporte y reacción o transformación de determinantes o contaminantes en los diferentes medios y en sus interfaces y solucionar las ecuaciones gobernantes mediante métodos analíticos o numéricos.
- Reconocer la importancia de contar con metodologías, protocolos, equipos y estaciones de medición específicas para la toma de datos de calibración y verificación de modelos de calidad del agua, de aire y el flujo en medios porosos y agua subterránea a nivel de cuenca o ecosistemas.
- Reconocer la importancia de diseñar y conducir experimentos relacionados con la toma de datos útiles para la calibración de modelos de procesos de transporte y transformaciones de los contaminantes en el medio ambiente.
- Reconocer la utilidad y aplicar modelos matemáticos como herramientas de simulación, planificación, diseño, manejo y control de sistemas ambientales a nivel de cuenca hidrográfica, aguas superficiales continentales, ecosistemas, y el sistema climático a gran escala.

METODOLOGÍA

El curso se basará en lecturas previas y explicaciones magistrales del material repartido con anterioridad a las clases, lecturas posteriores y solución de problemas en clase y fuera de ella. El curso tendrá un alto contenido de laboratorios computacionales guiados y tareas que buscarán la familiarización del estudiante con el marco de modelación y herramientas modernas de simulación y modelos de los procesos y sistemas ambientales bajo estudio.

EVALUACIONES

Parcial 1	20%
Parcial 2	20%
Talleres, Tareas y Quices	20%
Proyecto 1	20%
Proyecto 2	20%

PROGRAMA

SEMANA	CLASE	DÍA	FECHA	TEMA
1	1	L	25 Enero	Introducción al curso
	2	I	27 Enero	Introducción al marco general de modelación ambiental
2	3	L	1 Febrero	Fundamentos de modelación
	4	I	3 Febrero	Introducción a la cinética de reacciones de orden n. Balance de masa en un reactor bien mezclado.
3	5	L	8 Febrero	Introducción a la cinética de reacciones de orden n. Balance de masa en un reactor bien mezclado.
	6	I	10 Febrero	Taller solución ODEs simples y acopladas en MATLAB y SIMULINK
4	7	L	15 Febrero	Taller calibración ODE simple y acopada en MATLAB con la herramienta Monte Carlo Analysis Toolbox (MCAT)
	8	I	17 Febrero	Procesos de transporte de solutos
5	9	L	22 Febrero	Modelos de transporte de solutos
	10	I	24 Febrero	Taller modelos de transporte de solutos (Simulación)
6	11	L	1 Marzo	Taller modelos de transporte de solutos (Calibración)
	12	I	3 Marzo	Transformación de Contaminantes. Determinantes convencionales
7	13	L	8 Marzo	Transformación de Contaminantes. Determinantes convencionales
	14	I	10 Marzo	Transferencia aire-agua. Interacción agua-sedimento
8	15	L	15 Marzo	Taller modelación de transformación de contaminantes
	16	I	17 Marzo	PARCIAL 1
				SEMANA DE RECESO
				SEMANA SANTA
9	17	L	5 Abril	Cadenas alimenticias
	18	I	7 Abril	Taller cadenas alimenticias
	-	V	9 Abril	Reporte 30% Nota
10	19	L	12 Abril	Modelación de sustancias tóxicas
	20	I	14 Abril	Modelación de sustancias tóxicas
11	21	L	19 Abril	Taller modelación de sustancias tóxicas
	22	I	21 Abril	Taller modelación de sustancias tóxicas
12	23	L	26 Abril	Modelación de aguas subterráneas
	24	I	28 Abril	Taller modelación aguas subterráneas
13	25	L	3 Mayo	Modelación dispersión atmosférica
	26	I	5 Mayo	Taller modelación dispersión atmosférica
14	27	L	10 Mayo	Modelos de sistemas ambientales. Cuenca hidrográfica
	28	I	12 Mayo	Modelos de sistemas ambientales. Ecosistemas
15	29	L	17 Mayo	Festivo
	30	I	19 Mayo	Modelos de sistemas ambientales. Clima
16	31	L	24 Mayo	Presentaciones Proyecto Final
	32	I	26 Mayo	PARCIAL 2

ALGUNA BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Libros Electrónicos

- Benedini, M., Tsakiris, G., (2013) Water quality modelling for rivers and streams, Springer, Dordrecht
- Chapra, S.C. y Pellieter, G., (2003) Qual2k Documentation Manual, EPA.
- Martin, J., McCutcheon (1999) Hydrodynamics and transport for water quality modelling, Lewis, New York.
- Wainwright J., Mulligan, M., (2004) Environmental modelling – Finding simplicity in complexity, John Wiley & Sons, Ltd.

Otros Libros

- Bartram, J., and Ballance, R. (1996). Water quality monitoring, Ed. E & FN Spon, UNESCO/WHO/UNEP Londres.
- Chapman, D. (1992). Water quality assessments, Ed. E & FN Spon, UNESCO/WHO/UNEP Londres.
- Chapra, S. C. (1997). Surface water quality modelling, Ed. McGraw-Hill, 1ª Ed., Nueva York
- James, A., (1993) An Introduction to water quality modelling, John Wiley & Sons, Chichester
- Kadlec, R. H., Knight, R. (1996) Treatment Wetlands, CRC Press LLC, Lewis Publishers, Boca Ratón.
- Karamouz, M., Ahmadi, A., Akhbari, M., (2011) Groundwater Hydrology, Engineering, Planning and Management, CRC Press Taylor & Francis Group, 1a. Edición, Boca Ratón.

- Levenspiel O. (1972) Chemical reaction engineering, 2a Ed., John Wiley & Sons, Nueva York
- Rutherford, J. C. (1994). River mixing, Ed. John Wiley & Sons, Chichester
- Stull, R. B. (2000) Meteorology for Scientists and Engineers, Brooks/Cole, 2a. Edición, Estados Unidos
- Tchobanoglous, G., Schroeder E., D. (1987) Water quality – Characteristics, Modeling, Modification, Addison Wesley Longman, Reading
- Thibodeaux, L. J. (1996) Environmental chemodynamics, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.

Journals

- Water Resources Research, AGU
- Journal of Hydrology, Elsevier
- Journals de la ASCE, e.g. Journal of Environmental Engineering
- Water Science and Technology, IWA
- Environmental Modelling & Software (Elsevier)