



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
REPUBLICA ARGENTINA

Foja 1 de 3

Programa de:

Hidrogeología Ambiental

Código: 206 – OP13

Carrera: Maestría en
Ciencias de la Ingeniería

Mención: Estructuras y Geotecnia

Créditos: 3

Carga horaria: 60 horas

Horas Semanales: 4 horas

Objetivos

El objeto del curso es formar a estudiantes graduados en temas relacionados con la contaminación de suelos, transporte de contaminantes en medios porosos, interacción contaminante-suelo y recuperación de suelos contaminados. Conocer los fundamentos de la ingeniería geo-ambiental. Que el alumno se capacite en el manejo de fenómenos relacionados con el transporte de contaminantes en suelo y agua subterránea.

Programa Sintético (títulos del analítico):

- Cap. 1. Introducción: Los contaminantes del agua subterránea
- Cap. 2. Propiedades físicas y químicas de medios granulares
- Cap. 3. Flujo saturado en medios porosos
- Cap. 4. Transporte de sustancias químicas en medios porosos
- Cap. 5. Transformación, retardación y atenuación de solutos
- Cap. 6. Flujo y transporte en la zona vadosa
- Cap. 7. Flujo multifase
- Cap. 8. Remediación de sitios contaminados

Programa analítico: Foja 2

Bibliografía: Foja 3

Aprobado por Res.HCD

Fecha:

Modificado/Anulado/ por Res.HCD:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba certifica que el programa está aprobado por el/los número/s y fecha/s que anteceden. Córdoba,

Hidrogeología Ambiental

- Cap. 1 *Introducción: Los contaminantes del agua subterránea***
Propiedades fisicoquímicas de agua. Solubilidad de compuestos químicos. Contaminantes orgánicos. Contaminantes Inorgánicos. Causas y fuentes de contaminación. Partículas. Unidades de concentración.
- Cap. 2. *Propiedades físicas y químicas de medios granulares***
Formación y composición del suelo. Composición mineralógica. Influencia de la composición en el comportamiento de suelos. Estructura del suelo. Tamaño y forma de partículas. Arreglo de partículas. Teoría de doble capa. Fuerza entre partículas. Efecto de la contaminación sobre las propiedades fisicoquímicas del suelo. Cambio de la estructura debido a la interacción fluido-partícula, la compactación y consolidación.
- Cap. 3. *Flujo saturado en medios porosos***
El agua subterránea y distintos tipos de acuíferos. Ecuaciones fundamentales de flujo saturado. Ley de Darcy. Acuíferos confinados y no confinados. Casos especiales.
- Cap. 4. *Transporte de sustancias químicas en medios porosos***
Flujos acoplados. Transporte de solutos. Transporte por difusión. Transporte por advección. Ecuación advección - dispersión para el transporte. Difusión y dispersión. Reacciones químicas. Soluciones analíticas. Electroósmosis.
- Cap. 5. *Transformación, retardación y atenuación de solutos***
Procesos de adsorción. Reacciones de equilibrio. Caso de compuestos orgánicos. Transferencia de masa (reacciones abióticas y bióticas). Disolución.
- Cap. 6. *Flujo y transporte en la zona vadosa***
Flujo de agua en la zona no saturada. Ecuación de flujo y transporte. Relación succión-humedad. Conductividad no saturada. Permeabilidad relativa. Capilaridad.
- Cap. 7. *Flujo multifase***
Presencia de hidrocarburos en suelos. Mojabilidad y ángulo de contacto. Física de oclusión de ganglios de fase no acuosa en suelos. Transporte de hidrocarburos en suelos. Permeabilidad relativa de cada fase. Modelación del transporte en suelos. Movilización del contaminante atrapado.
- Cap. 8. *Remediación de sitios contaminados***
Introducción a las técnicas de caracterización de acuíferos, detección y monitoreo de contaminantes. Técnicas de remediación. Tratamientos in-situ y tratamientos ex-situ. Exposición a contaminantes, niveles de riesgo y necesidad de remediación.

BIBLIOGRAFÍA

- Cepeda Dovala J.M. (1991). Química del suelo. Trillas.
- Corey A. T. (1994). Mechanics of Immiscible Fluids in Porous Media, Water Resource Publication
- Delleur J. (Ed.)(1999). The handbook of groundwater, Springer-Verlag.
- Dullien F.A.L.(1992) Transport in porous media. Academic Press.
- EPA (2004). Handbook of Groundwater Protection and Cleanup Policies for RCRA corrective Action for Facilities Subject to Corrective Action Under Subtitle C of the Resource Conservation and Recovery Act. Environment Protection Agency (EPA).
- EPA (1986). Guideline for Ground-water classification under the EPA ground-water protection strategy. Environment Protection Agency (EPA).
- Fetter C.W: (1993). Contaminant Hydrogeology, Prentice Hall.
- Fredlund D.G. y Rahardjo H.(1993). Soil Mechanics for Unsaturated Soils. Ed Wiley-Interscience
- Freeze A. R. y Cherry J.A. (1979).Groundwater, Prentice Hall.
- Kiely,G. (1999) Ingeniería Ambiental, Mc Graw Hill, Madrid.
- Kuo Jeff (1999). Practical Design Calculations for Groundwater and Soil Remediation, Lewis.
- Mitchell J.K. (1993). Fundamentals of Soil Behavior. JOHN WILEY & SONS.
- Santamarina J.C., Klein K., y Fam M. (2002). Soils and waves, Wiley.
- US ARMY Corp of Engineers (1999). Groundwater Hydrology.
- Yong R.N. y Thomas H.R. (Eds) (1997). Geoenvironmental Engineering, Contaminated Ground: fate of pollutants and remediation, Thomas Telford.
- Weyer K.U. (Ed) (1992). Subsurface contamination by immiscible fluids, Balkema.
- Bibliografía provista por el docente