



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de actividad académica



Denominación: Fundamentos de hidrogeoquímica				
Clave: -----	Semestre:	Campo de Conocimiento: Ingeniería ambiental Campo Disciplinario: Suelo y agua subterránea		No. Créditos: 6
Carácter: Obligatoria de elección		Horas:		Horas al semestre:
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica:	3
Modalidad:		Duración del programa:		
Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa ()				
Actividad académica subsecuente:				
Actividad académica antecedente:				
Objetivo general: Que el alumno conozca la relación del medio rocoso, el agua y fuentes contaminantes considerando su transporte en el medio subterráneo y superficial para identificar los efectos en el ambiente.				

Índice temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Formación y morfología del suelo	6	
2	El agua en el medio ambiente	6	
3	Química del agua	10	
4	Interacción del agua y del suelo	10	
5	Procesos hidrogeoquímicos	10	
6	Isótopos en el medio hidrológico	6	
Total de horas:		48	
Suma total de horas:		48	

Contenido temático	
Unidad	Tema y subtemas
1	1.1 Composición del suelo 1.2 Minerales Primarios y secundarios 1.3 Características físicas y químicas del suelo 1.4 Composición del suelo 1.5 Minerales Primarios y secundarios 1.6 Características físicas y químicas del suelo 1.7 Composición del suelo
2	2.1 Molécula del agua 2.2 Principales contaminantes del agua naturales y antropogénicos 2.3 Expresiones de concentración

	<p>2.4 Propiedades físicas y químicas del agua</p> <p>2.5 Molécula del agua</p> <p>2.6 Principales contaminantes del agua naturales y antropogénicos</p> <p>2.7 Expresiones de concentración</p>
3	<p>3.1 Solubilidad de minerales</p> <p>3.2 Disolución de minerales</p> <p>3.3 Disolución de gases</p> <p>3.4 Composición química del agua por la interacción con el medio rocoso</p> <p>3.5 Relaciones iónicas</p> <p>3.6 Representaciones gráficas de la composición fisicoquímica del agua</p> <p>3.7 Clasificación del agua</p> <p> 3.7.1 Geológico</p> <p> 3.7.2 Sistemas Karsticos</p> <p> 3.7.3 Hidroquímico</p> <p> Alekine</p> <p> Shchoukarev</p> <p> Palmer</p> <p> Scholler</p>
4	<p>4.1 Zona saturada y no saturada</p> <p>4.2 Tipos de almacenamiento de agua en subsuelo.</p> <p>4.1 Constante de equilibrio químico</p> <p>4.2 Relación del equilibrio químico y la solubilidad</p> <p>4.3 Disolución de minerales solubles</p> <p>4.4 Equilibrio químico de los carbonatos</p> <p>4.5 Relación cinética y equilibrio químico</p>
5	<p>5.1 Hidrogeoquímica</p> <p>5.2 Procesos de óxido-reducción</p> <p>5.3 Procesos de adsorción</p> <p>5.4 Procesos de intercambio iónico</p> <p>5.5 Modelación hidrogeoquímica</p> <p>5.1 Hidrogeoquímica</p> <p>5.2 Procesos de óxido-reducción</p>
6	<p>6.1 Isótopos en el medio ambiente: agua y suelo</p> <p>6.2 Radiactividad y su decaimiento</p> <p>6.3 Composición de isótopos estables y sus aplicaciones</p> <p>6.4 Variación de isótopos</p> <p>6.5 Isótopos presentes en el medio acuoso.</p> <p>6.1 Isótopos en el medio ambiente: agua y suelo</p> <p>6.2 Radiactividad y su decaimiento</p>

Bibliografía básica:

- Domenico, P.A. and F.W. Schwartz, 1990. Physical and Chemical Hydrogeology, John Wiley & Sons, New York, 824 p.

- Freeze, R.A. and J.A. Cherry, 1979. Groundwater, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 604p.
- Appelo, C., & Postma, D. (2005). Geochesmistry, groundwater and pollution. Amsterdam: The Netherlands.
- Fagundo, J. C., & González, P. (2016). Hidrogeoquímica Química del Agua Subterranea. Alemania: Editorial Académica Española.
- Snoeyink, V. L. y Jenking, D. (1990). Química del Agua.
- Hounslow, A. W. (1995). Water quality data. Analysis and Interpretation. CRC Press. USA.
- Mazor, Emanuel. Applied chemical and isotopic groundwater hydrology - Open Univ. Press, 1991.
- Kendall C, E Caldwell. 1998. Fundamentals of isotope geochemistry. In Kendall C and JJ McDonnell eds. Isotope tracers in catchment hydrology. Elsevier Science, Amsterdam, p. 51-86.
- De Vries J. 2000. Environmental isotopes in the hydrological cycle principles and applications. Vol. I: Introduction Theory, Methods. Willem G Mook ed. Centre for Isotope Research, Groningen, 271 p.
- Parkhurst D.L., 1995: Users Guide to PHREEQC-A Computer program for Speciation, Reaction-Path, Advective-Transport, and Inverse-Geochemical Calculations, U.S. Geological Survey Water Resour-es Investigation Report 95-4227.
- Deutsch W.J., 1997: Groundwater Geochemistry, Funda- mentals and Applications to Contamination, Lewis Publishers, Boca Raton, New York.
- Zeman, J. & Sracek, O. (2004) Introduction to Enviromental Hydrogeochemistry. Masaryk University In Brno Faculty Of Science. Editorial BRNO. Czech Republic

Sugerencias didácticas:		Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:	
Exposición oral	(X)	Exámenes parciales	(X)
Exposición audiovisual	(X)	Examen final escrito	()
Ejercicios dentro de clase	(X)	Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)	Exposición de seminarios por los alumnos	()
Seminarios	()	Participación en clase	(X)
Lecturas obligatorias	(X)	Asistencia	()
Trabajo de investigación	(X)	Seminario	()
Prácticas de taller o laboratorio	()	Otras:	(X)
Prácticas de campo	()		
Otras: _____			