



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA
Y FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

Carrera: Licenciatura en Tecnología

Programa de la Asignatura:
CONTAMINACIÓN DE SUELOS

Clave: *No. de créditos:* **10** *Semestre:* 7° u 8°

DURACIÓN DEL CURSO:

Semanas: 16

Horas a la semana: 5 (*Teoría:* 5, *Prácticas:* 0)

Horas totales al semestre: 80 (*Teoría:* 80, *Prácticas:* 0)

Carácter de la asignatura: Optativo.

Modalidad: Curso.

Tipo de asignatura: Teórico.

Tronco de desarrollo: Terminal.

Área de conocimiento: Ecología.

OBJETIVOS

- Comprender el comportamiento de los contaminantes inorgánicos y orgánicos en el suelo para inferir su destino y disponibilidad en el ambiente.
- Comprender los procesos químicos que ocurren en las interfaces entre sólidos, líquidos y gases presentes en el suelo.
- Aplicar modelos de especiación en sistemas en equilibrio y predecir las especies químicas dominantes bajo ciertas condiciones.
- Aplicar modelos básicos para procesos de adsorción de contaminantes inorgánicos y orgánicos.
- Comprender los procesos involucrados en el comportamiento y movilización de especies potencialmente tóxicas para inferir rutas y vías de ingreso, así como otros factores involucrados en los estudios de riesgo.

**REQUISITOS.**

El alumno debe tener conocimientos elementales de química inorgánica, química orgánica y fisicoquímica y haber cursado las materias correspondientes a Química ambiental y las del área biológica.

Asignaturas antecedentes sugeridas:

Química inorgánica,
Fisicoquímica,
Química ambiental.

ALCANCE.

El alumno deberá comprender los conceptos fundamentales en contaminación de suelos inorgánica como orgánica que le permitan evaluar los riesgos y evaluar el impacto ambiental. A través de los procesos fisicoquímicos que impactan sobre el ambiente y que ponen en riesgo al ecosistema el estudiante será capaz de proponer y modelar procesos y alternativas de remediación y solución a problemas ambientales reales.

Asignaturas consecuentes sugeridas:

Ninguna

Técnicas de enseñanza sugeridas:

Exposición oral	(x)
Exposición audiovisual	(x)
Ejercicios dentro de clase	(x)
Ejercicios fuera del aula	(x)
Seminarios	(x)
Lecturas obligatorias	(x)
Trabajo de investigación	(x)
Prácticas de taller o laboratorio	(x)
Prácticas de campo	(x)

Técnicas de evaluación sugeridas:

Exámenes parciales	(x)
Examen final	(x)
Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Prácticas de Laboratorio	(x)



Exposición de seminarios por los alumnos	(x)
Participación en clase	(x)
Asistencia	(x)

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura:

Profesor con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias químicas con experiencia en ciencias contaminación y calidad ambiental así como en ciencias biogeoquímicas y ambientales.

<i>Temas:</i>	<i># horas</i>
1. Contaminantes inorgánicos en el suelo	32
2. Contaminantes orgánicos en el suelo	40
3. Conceptos de biogeoquímica ambiental	8
Total horas	80

REFERENCIAS DEL CURSO.

1. Aguirre, G. A. (2001).
Química de los suelos ácidos, templados y tropicales.
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán, México.
2. McBride Murray B. (1994)
Environmental Chemistry of Soils.
Oxford University Press. NY.

Bibliografía Complementaria:

3. Sposito G. (1989)
The Chemistry of Soil.
Oxford University Press NY-Oxford.
4. Banfield J.F. & Nealson K.H., Editors (1997)
Geomicrobiology: Interactions between microbes and minerals.
Reviews in Mineralogy, Vol. 35. Mineralogical Society of America,
Washington D.C., EEUU.



5. Dove P.M., De Yoreo J.J., and Weiner S., Editors (2004)
Biom mineralization.
Reviews in Mineralogy & Geochemistry, Vol. 54. Mineralogical Society of America, Geochemical Society, Washington D.C., EEUU.
6. Baird C. (1995)
Environmental Chemistry.
W.H. Freeman and Company. NY.
7. Bohn H, McNeal, B. and O'Connor, G. (1985)
Soil Chemistry.
John Wiley and Sons. NY.
8. Bolt, H. and Bruggenwert, M.G.M. Ed. (1978)
Soil Chemistry A. Basic Elements. Developments in Soil Science 5A.
Elsevier Amsterdam. Brady N. C y Weil R.R
9. Bolt, H. and Bruggenwert, M.G.M. Ed. (1999).
The nature and properties of soils.
Prentice Hall International. USA.
10. Buell, P., Girard, J. (1994).
Chemistry. An Environmental Perspective.
Prentice Hall.
11. Cheng H.H. (Ed.) (1990)
Pesticides in the soil environment: processes, impacts and modeling.
Soil Science Society of America Book Series 12.
12. Alloway, B. (1990)
Heavy Metal in Soils. Halstead Press,
NY Essington M.E.
13. Alloway, B. (2004)
Soil and Water Chemistry.
CRC Press, Boca Ratón, Florida.
14. Langmuir D. (1997)
Aqueous Environmental Geochemistry.
Prentice Hall, USA.
15. McBride, M. B. (1989)
Reactions Controlling Heavy Metal Solubility in Soils. In B.
A. Stewart. Advances in Soil Science 10: 1-56 Springer-Verlag NY.



16. Pankow J. F. (1991).
Aquatic Chemistry Concepts.
Lewis Pub. USA.
17. Ross, S.M. (1995).
Toxic Metal in Plant and Soil Systems.
18. Siegel F.R. (2002).
Environmental geochemistry of potentially toxic metals.
Springer-Verlag, Berlin.
19. Sparks D.L. (1999)
Soil physical chemistry
CRC Press LLC, USA.
20. Sparks D.L. (2003)
Environmental Soil Chemistry.
Academic Press, San Diego.
21. Stumm W (1992)
Chemistry of the solid-water interface.
John Wiley and Sons USA.
22. Stumm W. and Morgan J. (1996)
Aquatic Chemistry.
John Wiley and Sons. USA.
23. Stumm W. Ed. (1987)
Aquatic Surface Chemistry.
2nd Ed. John Wiley and Sons. NY.
24. Stumm W. Ed. (1990)
Aquatic Chemical Kinetics.
John Wiley & Sons. NY.

**CONTENIDO DE LOS TEMAS DEL CURSO.**

Unidad	Tema	Horas Clase
I	1. CONTAMINANTES INORGÁNICOS EN EL SUELO 1.1 Precipitación y Sorción de metales y metaloides (EPT) 1.2 Consecuencias de la contaminación con EPT y métodos de remediación de suelos contaminados 1.3 Suelos contaminados, normatividad aplicable y el concepto de riesgo para determinar los niveles de remediación 1.4 Estudio de caso: suelos afectados por la actividad minera-metalúrgica 1.5 Fitoremediación	32
II	2. CONTAMINANTES ORGÁNICOS EN EL SUELO 2.1 Polaridad de los contaminantes orgánicos y su relación con su reactividad y destino en el suelo 2.2 Modelos de adsorción 2.3 Transformaciones de los contaminantes orgánicos en el suelo 2.4 Consecuencias de la contaminación por compuestos orgánicos y métodos de restauración de suelos contaminados 2.5 Estudio de caso de contaminación con hidrocarburos 2.6 Estudio de caso de contaminación con plaguicidas	40
III	3. CONCEPTOS DE BIOGEOQUÍMICA AMBIENTAL 3.1 Bioremediación: Biomineralización e interacción de microorganismos con minerales 3.2 Ciclos biogeoquímicos globales	8