



**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:
QUÍMICA AMBIENTAL***

Clave: No. de créditos: 15 Semestre: 6º, 7º u 8º

DURACIÓN DEL CURSO:

Semanas: 16

Horas a la semana: 09

Teoría: 6 Discusión: 3 Laboratorio 0

Carácter de la asignatura: Optativa

Tipo de asignatura: Teórica

Tronco de desarrollo: Química

OBJETIVO

- Comprender la naturaleza de los procesos químicos que ocurren entre los sólidos, líquidos y gases presentes en el ambiente, a partir de la composición de origen y de los procesos biogeoquímicos que inciden sobre el ecosistema.
- Conocer la composición mineral y orgánica de las fases sólida, líquida y gaseosa que conforman el ecosistema.
- Comprender y dominar el cálculo de los equilibrios y procesos químicos que ocurren en las interfases de sólidos, líquidos y gases presentes en el ambiente.
- Aplicar modelos de especiación en sistemas en equilibrio y predecir las especies químicas dominantes bajo condiciones ambientales
- Predecir a partir de los procesos ambientales involucrados la movilización y el comportamiento-efecto de las especies químicas en el ecosistema
- Diseñar métodos para evaluar las propiedades, características, fenómenos y procesos biogeoquímicos presentes en el ecosistema

REQUISITOS.

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



Asignaturas antecedentes sugeridas: Química inorgánica, Físicoquímica

ALCANCE.

El alumno deberá comprender los conceptos fundamentales en química ambiental que le permitan evaluar los procesos fisicoquímicos que impactan sobre el ambiente y que ponen en riesgo al ecosistema, así como proponer alternativas de uso o remediación de suelos para incrementar su potencial y su capacidad sustentable.

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	()
Prácticas de taller o laboratorio	(x)
Prácticas de campo	(x)
Otras	_____

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)
Otras	_____

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura:

Profesor con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias químicas con experiencia en ciencias biogeoquímicas y ambientales, especialmente suelos y agua.

**Temas****1: PRINCIPIOS BÁSICOS**

1.1 Geología, Fisiografía, Clima y Vegetación de México	3
1.2 El ciclo biogeoquímico en la naturaleza	3
1.3 Ciclo hidrológico	3
	9

2: SUELOS

2.1 Composición mineral de la corteza terrestre	6
2.2 Propiedades físicas y químicas	6
2.3 La solución del suelo	6
2.4 Materia orgánica y humificación	9
2.5 Procesos de formación del suelo	6
2.6 Descripción de campo, morfología y muestreo de suelos	6
2.7 Clasificación de suelos	6
	45

3. AGUAS NATURALES

3.1 Composición química de las aguas naturales	6
3.2 Alcalinidad, pH, carbonatos	6
3.3 Salinidad y Clorosidad	6
3.4 Oligoelementos	6
	24

4. QUÍMICA ATMOSFÉRICA

4.1 Composición de la atmósfera : sistemas de los gases O ₂ , CO ₂ , N ₂	6
4.2 Efecto invernadero	6
4.3 Ozono, hidrocarburos, lluvia ácida	6
	18

5. PROCESOS Y REACTIVIDAD

5.1 Solubilidad e intemperismo mineral: Suelos húmedos bien drenados	9
5.2 Procesos ácido-base: Acidificación y Alcalinización de aguas y suelos	9
5.3 Procesos de oxidación-reducción: Suelos inundados y humedales	9



5.4 Salinidad y sodicidad: suelos secos y áridos bajo riego	9
5.5 Reacciones en superficie: Sorción de metales y plaguicidas	9
5.6 Métodos de Evaluación y Remediación	3
	48
Total horas	144

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. pp 289
2. Aguirre, G. A. (1993). Química de los suelos salinos y sódicos. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán, México. pp 139.
3. Aguirre, G. A. (2007). Química de los suelos de inundación temporal y perenne dos y tropicales. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán, México. pp
4. McBride, Murray B. (1994) Environmental Chemistry of Soils. Oxford University Press. NY. pp. 406
5. Sposito, G. (1989) The Chemistry of Soil. Oxford University Press NY- Oxford. pp. 277

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

6. Baird, C. (1995) Environmental Chemistry. W.H. Freeman and Company. NY. pp 484
7. Bohn, H, McNeal, B. and O'Connor, G. (1985) Soil Chemistry. John Wiley and Sons. NY. pp 341.
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 (1999). The nature and properties of soils. Prentice Hall International. USA
9. Buell, P., Girard, J. (1994). Chemistry. An Environmental Perspective. Prentice Hall.
10. Cheng, H.H. (Ed.) Pesticides in the soil environment: processes, impacts and modeling (1990). Soil Science Society of America Book Series 12.
11. Alloway, B. (1990) Heavy Metal in Soils. Halstead Press, NY
- Essington M.E. (2004) Soil and Water Chemistry. CRC Press, Boca Ratón, Florida, pp. 534.



12. Langmuir, D. (1997) Aqueous Environmental Geochemistry. Prentice Hall, USA. Pp 600
13. 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.
14. Millero, F.J. Chemical Oceanography, 3rd. Ed. Taylor & Francis-CRC, Boca Ratón, Florida, USA. 2005
15. OEA (1982). Introducción a la Química de Suelos. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington pp 69
16. Pankow, J. F. (1991). Aquatic Chemistry Concepts. Lewis Pub. USA. Pp-673
17. Ross, S.M. (1995). Toxic Metal in Plant and Soil Systems. Falta editorial etc.
18. Schnitzer y S.U.Khan Ed. (1978). Soil Organic Matter. Development in soil science 8. Ed. Elsevier. Amsterdam. Pp.319
19. Sparks, D.L. (1999) Soil physical chemistry CRC Press LLC, USA
20. Sparks, D.L. (2003) Environmental Soil Chemistry. Academic Press, San Diego, pp. 352.
21. Stumm, W (1992) Chemistry of the solid-water interface. John Wiley and Sons USA. pp. 427
22. Stumm, W. and Morgan J. (1996) Aquatic Chemistry. John Wiley and Sons. USA p.p. 1024
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 and Sons. NY p.p. 545
25. Van Olphen, H. (1977). Clay Colloid Chemistry. Second Ed. John Wiley and Sons. NY pp. 318

**CONTENIDO DE LOS TEMAS DEL CURSO.**

Unidad	Tema	Horas Clase
I	1: Principios Básicos 1.1 Geología, Fisiografía, Clima y Vegetación de México 1.2 El ciclo biogeoquímico en la naturaleza 1.3 Ciclo hidrológico	9
II	2: SUELOS 2.1 Composición mineral de la corteza terrestre 2.2 Propiedades físicas y químicas 2.3 La solución del suelo 2.4 Materia orgánica y humificación 2.5 Procesos de formación del suelo 2.6 Descripción de campo, morfología y muestreo de suelos 2.7 Clasificación de suelos	45
III	3. AGUAS NATURALES 3.1 Composición química de las aguas naturales 3.2 Alcalinidad, pH, carbonatos 3.3 Salinidad y Clorosidad 3.4 Oligoelementos	24
IV	4. QUÍMICA ATMOSFÉRICA 4.1 Composición de la atmósfera: gases O ₂ , CO ₂ , N ₂ 4.2 Efecto invernadero 4.3 Ozono, hidrocarburos, lluvia ácida	18
V	5. PROCESOS Y REACTIVIDAD 5.1 Solubilidad e intemperismo mineral: Suelos húmedos bien drenados 5.2 Procesos ácido-base: Acidificación y Alcalinización de aguas y suelos 5.3 Procesos de oxidación-reducción: Suelos inundados y humedales 5.4 Salinidad y sodicidad: suelos secos y áridos bajo riego 5.5 Reacciones en superficie: Sorción de metales y plaguicidas 5.6 Métodos de Evaluación y Remediación	48