

## ***Programa Regular de asignatura***

- **Ciclo Lectivo:** 2019
- **Denominación de la asignatura:** Elementos de Física/Química Ambiental
- **Carrera a la cual pertenece:** Licenciatura en Gestión Ambiental
- **Docentes:** *Dra. Malena J. Astoviza, Dr. Leandro M. Tatone*
- **Duración:** Cuatrimestral
- **Carga horaria semanal:** 6 hs

### ***Fundamentación:***

El conocimiento de los procesos físico-químicos que ocurren en los diferentes compartimentos del ambiente, tanto por efectos naturales como antrópicos, es fundamental para realizar una gestión sustentable del mismo. La asignatura Elementos de Física/Química Ambiental, correspondiente al 5° cuatrimestre de la Licenciatura en Gestión Ambiental, abordará desde las leyes básicas de la físico-química hasta las reacciones y procesos que ocurren tanto a nivel local como global en las tres esferas del ambiente (atmósfera, hidrósfera y geósfera). De este modo, los estudiantes adquirirán los conocimientos necesarios para la interpretación de diferentes problemas ambientales a los que podrán ser consultados en su actividad profesional futura, así como también tendrán una primera exposición al lenguaje técnico de los informes de impacto ambiental.

### **Objetivos**

Una vez finalizada la cursada se pretende que los alumnos hayan podido:

- Adquirir los conocimientos básicos de física-química para la comprensión de algunos fenómenos ambientales.
- Adquirir el lenguaje y terminologías propias de la asignatura.
- Describir y cuantificar fenómenos ambientales usando modelos físicos y químicos.
- Adquirir conocimientos y destrezas para la toma de muestras con objetivos analíticos ambientales

- Lograr destrezas para resolver problemas de aplicación en el ejercicio de la profesión.
- Adquirir el hábito de la búsqueda y lectura bibliográfica con sentido crítico.
- Propiciar y estimular el trabajo en grupos para la resolución de situaciones problemáticas y exposición de temas de aplicación.

### **Contenidos mínimos:**

Magnitudes y Unidades. Constantes físicas. Elementos de Estática y Elasticidad. Cinemática. Dinámica, Trabajo y Energía. Principios de termodinámica. Fluidos.

Materia, sustancia, elementos, átomos y moléculas. Estructura atómica, uniones químicas. Soluciones. Propiedades coligativas de las soluciones. Unidades de Concentración de las Soluciones. Soluciones de gases en líquidos. Equilibrio en solución acuosa. Acido Base (pH) Oxido-reducción. Cinética Química. Equilibrio químico. Equilibrio iónico. Estequiometría. Principios de termodinámica

Elementos de Química Ambiental DBO, DQO, Bioelementos y biomoléculas: Grupos funcionales de química orgánica. Contaminación. Contaminantes primarios y secundarios. Contaminantes orgánicos. Metales Pesados. Remediación y técnicas de mitigación

### **Contenidos temáticos o Unidades:**

#### **Programa Teórico:**

#### **1. Introducción a la Fisico-Química**

- 1.1. Materia. Sistemas materiales, propiedades, mediciones, Sistema Internacional de Medidas. Estados de agregación.
- 1.2. Teoría atómica, uniones químicas, fórmulas y reacciones químicas.
- 1.3. Soluciones y solubilidad. Equilibrio químico: pH y redox.
- 1.4. Química orgánica: funciones orgánicas y propiedades.

#### **2. Fundamentos de termodinámica.**

- 2.1 Energía y trabajo. Calor y energía. Flujo de energía en el universo.
- 2.2 Transferencia de calor. Radiaciones. Longitud de onda y energía. Absorción de luz por las moléculas.
- 2.3 Nociones de fluidos: caudal, presión, ascenso capilar.

### **3. Atmósfera terrestre.**

3.1 Estructura y Composición.

3.2 Contaminación de aire: Contaminantes primarios y secundarios. Conceptos básicos sobre el ruido. Criterios de calidad de aire.

3.3 Procesos fotoquímicos. Balance y reducción de la capa de ozono. Lluvia ácida. Efectos ecológicos. Cambio climático, mecanismos del efecto invernadero.

3.4 Toma de muestras y adquisición de datos atmosféricos.

### **4. Hidrósfera.**

4.1 Propiedades fisicoquímicas del agua. Ciclo hidrológico.

4.2 Equilibrios ácido-base de sistemas acuáticos. Temperatura en los sistemas acuáticos. Estratificación térmica. Gases en los sistemas acuáticos. Rol de los microorganismos: Fotosíntesis y nutrientes.

4.3 Contaminación: clasificación, nutrientes y eutrofización. Residuos que requieren oxígeno.

4.4 Parámetros fisicoquímicos de calidad de agua. Toma de muestras de aguas superficiales y subterráneas. Adquisición de datos en cuerpos de agua.

### **5. Litósfera.**

5.1 Físico-química y dinámica ambiental del suelo. Ciclos biogeoquímicos. Micro y macronutrientes. Cambios reversibles e irreversibles del suelo.

5.2 Contaminación del suelo y persistencia de contaminantes. Actividades potencialmente contaminantes. Agricultura: fertilizantes y plaguicidas. Rellenos sanitarios. Industria hidrocarburífera.

5.3 Bioremediación. Mecanismos del suelo como depurador: propiedades físicas y químicas relacionadas.

5.4 Toma de muestras y caracterización de suelos.

### **6. Procesos ambientales de transporte.**

6.1 Tránsito de contaminantes entre compartimientos. Equilibrios de fases agua-biota.

6.2 Definiciones de bioconcentración, bioacumulación y biomagnificación. Coeficientes de reparto. Modelos de transporte y propiedades fisicoquímicas de los contaminantes.

### **7. Toxicidad de las sustancias químicas.**

7.1 Química toxicológica. Tóxicos elementales y formas elementales.

7.2 Toxicidad de los compuestos inorgánicos.

7.3 Toxicidad de los compuestos orgánicos.

**8. Las radiaciones y el medio natural.**

8.1 Energía nuclear y radiaciones ionizantes. Residuos radioactivos. Radioisótopos. Mecanismos de transferencia al medio natural. Radiosensibilidad.

8.2 Criterios de manejo y previsión de perturbaciones. Contaminación electromagnética. Características, origen y efectos.

**9. Tecnología no contaminante.**

9.1 Principios de química verde: energía eólica y solar. Manejo de residuos sólidos, reciclaje. Biodegradación de residuos.

**Programa de Trabajos Prácticos**

1. Introducción al trabajo en Laboratorio; Normas de Seguridad. Sistemas materiales; Unidades; Notación Científica (Guía de Ejercicios)
2. Material de Laboratorio y procedimientos básicos. Preparación de soluciones.
3. Determinación gravimétrica de Sulfatos en muestras de Agua. Estándares de calidad de Aguas.
4. Análisis Volumétrico. Valoraciones. Titulaciones. Determinación de la Dureza Total de muestras de Agua. Clasificación según Código Alimentario Argentino.
5. Colorimetría. Ley de Lambert-Beer. Curvas de Calibración. Determinación de Nitratos en muestras de Agua por Espectrofotometría UV
6. Muestreo. Técnicas de muestreo puntuales y continuas. Muestreo de Aire, Sedimentos, Aguas, Material Particulado en Suspensión, Suelo y Biota.
7. Material particulado sedimentable en Aire. Muestreo y Determinación de muestras de Aire tomadas en el predio de la Universidad.
8. Parámetros Físicoquímicos de Aguas I. Demanda Química de Oxígeno.
9. Parámetros Físicoquímicos de Aguas II. Conductividad, pH, Sólidos Totales
10. Toxicidad. Ensayos y parámetros de toxicidad.
11. Lectura de trabajos científicos/informes técnicos relacionados a contaminación por metales pesados, contaminantes inorgánicos y orgánicos.

**Bibliografía**

### **Bibliografía obligatoria**

Dickson, T R. (1995) Química. Enfoque ecológico. Editorial Limusa. México. 400 p.

Manahan S.E. (2006) Introducción a la química ambiental. Editorial Reverte. Barcelona, España. 760 p.

Spiro, T., Stigliani, W. (2004) Química Medioambiental 2° Edición. Editorial Pearson. Madrid, España. 520 p.

### **Bibliografía de consulta**

Chang, R. (2005) Química. 7° Ed. Editorial MacGraw Hill. Bogotá, Colombia. 1004 p.

Figueruelo J. & Davila M. (2004) Química-Física del Ambiente y de los Procesos Medioambientales. Editorial Reverte. Barcelona, España. 591 p.

Henry G & Henke G. (1999) Ingeniería ambiental. Editorial Pearson Education. México. 800 p.

Hewitt, P. (2007) Física Conceptual. Editorial Pearson Addison-Wesley. México. 824 p.

Levine I. (2004) Fisicoquímica. Vol 1. Editorial MacGraw Hill. Madrid, España. 537 p.

Masterton & Hurley. (2003) Química. Principios y reacciones. Editorial Paraninfo Ediciones. Madrid, España. 744 p.

Mortimer, C. (2000) Química. Editorial Iberoamericana. México. 767 p.

Petrucci, R.; Harwood, W. & Herring, G. (2003) Química General. Editorial Prentice Hall. Madrid, España. 1280p

Sears, Zemansky, Young & Freedman. (2009) Física Universitaria. Volumen 1 (12ª Edición). Editorial Pearson Education. Mexico. 760 p.

### ***Propuesta Pedagógico-Didáctica:***

La asignatura se dictará dos veces por semana, con una carga horaria de 6 horas semanales, distribuidas en 2 horas de clases teóricas y 4 horas de trabajos prácticos de laboratorio o clases de problemas relacionados con la física-química ambiental. Ambos de carácter obligatorio.

Los recursos utilizados para las clases teóricas son la pizarra, proyector y computadora con filminas digitalizadas, fotocopias de apoyo con figuras, esquemas y tablas. Durante el desarrollo de las mismas se

incentivará el proceso interactivo con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema.

Las clases prácticas de laboratorio se desarrollarán en los Laboratorios de la UNAJ. En las clases de laboratorio se desarrollarán técnicas analíticas estándares para la determinación de parámetros fisicoquímicos básicos para la evaluación ambiental. Al término de dicha clase el alumno deberá completar en forma individual un breve informe donde se evaluarán fundamentos, técnicas y resultados correspondientes de cada Trabajo Práctico.

La clase de problemas: tendrá lugar en las semanas en que no se realicen Trabajo Práctico y son de carácter obligatorio. Durante el transcurso de la clase se plantearán ejercicios donde se consolidarán los conceptos de fisicoquímica ambiental brindados en las clases teóricas y se concluirá con los resultados obtenidos en las clases de laboratorio.

**Actividades extra-áulicas NO obligatorias:** Se programarán salidas de campo con grupos reducidos de alumnos para la toma de muestras y mediciones ambientales “in situ”.

### **Régimen de aprobación:**

La asignatura, regida por el reglamento Académico vigente (Art. 38, incisos a y b, de la Resolución CS N°43/14), se aprobará siempre y cuando se cumpla con los siguientes requisitos:

- Asistencia mínima del 75% de clases teóricas y prácticas obligatorias
- Aprobación (con nota mayor o igual a 4) de las diferentes instancias evaluativas: dos parciales presenciales obligatorios e informe final teórico-práctico sobre algunos de los elementos discutidos en la cursada.

Los alumnos podrán optar entre dos modalidades de aprobación:

- Modalidad por promoción: para aquellos alumnos que aprueben todas las instancias evaluativas con nota mayor o igual a 6 y cuyo promedio general sea mayor o igual a 7;
- Modalidad regular: para aquellos alumnos que aprueben todas las instancias evaluativas con nota mayor o igual a 4. Posteriormente deberán rendir examen final (escrito y oral).