

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

| |
|---|
| Nombre de la asignatura: Toxicología |
| Carrera: Ingeniería Ambiental |
| Clave de la asignatura: IAE - 0433 |
| Horas teoría-horas práctica-créditos 2-2-6 |

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|---|--|--|
| Instituto Tecnológico de Minatitlán del 6 al 10 de Septiembre de 2004 | Representantes de las academias de Ingeniería Ambiental. | Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Ambiental. |
| Institutos Tecnológicos de Campeche, Minatitlán, Villahermosa. | Academia de Ingeniería Ambiental. | Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación |
| Instituto Tecnológico de Celaya del 14 al 18 de Febrero de 2005. | Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Ambiental. | Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Ambiental . |

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

| Anteriores | | Posteriores | |
|---|--|---------------------------|---|
| Asignaturas | Temas | Asignaturas | Temas |
| Biología. | <ul style="list-style-type: none"> -Estructura y especialización celular. -Transporte y difusión. -Reproducción sexual -Concepto de gen. -Estructura y función del ADN. | Contaminación atmosférica | <ul style="list-style-type: none"> -Tipos de contaminantes -Efectos de la contaminación -Circulación global de los contaminantes. |
| Introducción a la Ingeniería Ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> -El hombre y su influencia en el medio. -Consecuencias de la contaminación. -Situación global actual. -Tipos de contaminantes del agua. Tipos de contaminantes del aire. -Tipos de contaminantes del suelo. | Remediación de suelos | <ul style="list-style-type: none"> -Contaminación del suelo -Efectos de la contaminación del suelo -Caracterización del sitio -Monitoreo de sitio |
| Bioquímica. | <ul style="list-style-type: none"> -Enzimas: Concepto, estructura y clasificación. -Componentes del sistema enzimático. -Fundamentos de la cinética enzimática. -Factores que afectan la actividad enzimática. | Tratamiento de aguas | <ul style="list-style-type: none"> -Caracterización de aguas y aguas residuales |

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar los conocimientos básicos para identificar los efectos y mecanismos de los contaminantes, que permitirán el diseño e implementación de sistemas de prevención y control y darán los elementos para concienciar a la sociedad de su uso y manejo.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Comprenderá los conceptos fundamentales sobre toxicología, conocerá los mecanismos de generación, acción y efectos de las sustancias tóxicas en el ambiente y en los seres vivos.

5.- TEMARIO

| | | |
|---|----------------------------|---|
| 1 | Principios de toxicología. | 1.1 Introducción. 1.2 Clasificación de los agentes tóxicos. 1.3 Tipos de exposición. 1.4 Interacción de compuestos tóxicos. 1.5 Curva dosis-respuesta. 1.6 Variabilidad de los efectos tóxicos. |
| 2 | Farmacocinética. | 2.1 Introducción. 2.2 Transporte a través de las membranas celulares. 2.3 Absorción. 2.4 Distribución. 2.5 Excreción. 2.6 Metabolismo. |
| 3 | Efectos tóxicos. | 3.1 Concepto de afinidad estructural. 3.2 Mecanismos de acción tóxica y manifestación de las consecuencias. 3.3 Clasificación de las acciones tóxicas y sus efectos. 3.4 Efectos no cancerígenos. 3.5 Efectos cancerígenos. |

5.- TEMARIO (Continuación)

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|------------------------------------|--|
| 4 | Evaluación de riesgo toxicológico. | 4.1 Introducción. 4.2 Identificación de los peligros. 4.3 Evaluación de la exposición. 4.4 Caracterización del escenario de exposición. 4.5 Identificación de las rutas de exposición. 4.6 Cálculo de la concentración en el punto de contacto y de la dosis externa. |
| 5 | Contaminantes tóxicos. | 5.1 Contaminantes físicos. 5.2 Contaminantes químicos. 5.3 Contaminantes biológicos. |

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Nombres, estructuras de compuestos orgánicos.
- Estructura y fisiología celular.
- Enzimas, mecanismos de acción, inhibición enzimática.
- Fundamentos de metabolismo (anabolismo, catabolismo).

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Investigación documental sobre los agentes tóxicos.
- Prácticas de laboratorio y de campo.
- Visitas industriales.
- Visitas a centros de investigación.
- Asistir a diversos eventos académicos y científicos.
- Organizar eventos con la participación de profesionistas externos.
- Analizar artículos técnico-científicos en otro idioma para discutir en grupo.
- Uso de software libre.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escrita.
- Trabajos de investigación.
- Prácticas de laboratorio.
- Exposiciones.
- Análisis de artículos técnico-científicos.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1.- Principios de toxicología.

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|--|-------------------------------|
| El estudiante conocerá las generalidades de la toxicología, de los agentes tóxicos, las formas de medición y los efectos causados. | <ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación documental de conceptos de los principios de toxicología.• Exponer temas en equipo• Analizar diferentes curvas dosis-respuesta.• Realizar análisis de artículos científicos en relación al tema. | 1, 2, 3, 8, 10, 11, 12 |

UNIDAD 2.- Farmacocinética.

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|--|-------------------------------|
| Comprenderá los diversos mecanismos de ingreso, distribución, transformación y eliminación de las sustancias tóxicas. | <ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación documental acerca de las funciones de los diversos órganos y sistemas en humanos.• Desarrollar diagramas del proceso de adsorción, distribución, metabolismo y excreción en el organismo a partir de un contaminante dado. | 2, 8 |

UNIDAD 3.- Efectos tóxicos.

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|--|-------------------------------|
| Conocerá el concepto de afinidad estructural que servirá como base para el entendimiento cualitativo de los efectos tóxicos. | <ul style="list-style-type: none">• Realizar revisión de artículos técnico-científicos en relación a los diversos efectos tóxicos de las sustancias en los organismos.• Realizar revisión documental de las diferentes etapas del cáncer.• Investigar ejemplos de diversas dosis de distintos contaminantes y sus efectos. | 2, 8, 13 |

UNIDAD 4.- Evaluación de riesgo toxicológico.

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|---|-------------------------------|
| Aprenderá a evaluar el riesgo toxicológico a partir de la identificación de los peligros, la evaluación de la exposición y predecirá cuantitativamente el efecto toxicológico. | <ul style="list-style-type: none">• Realizar un reporte escrito de una visita a un sitio contaminado en donde pueda visualizar el transporte, distribución y destino final del contaminante.• Proponer ejemplos de procesos de transformación y frenado de una sustancia tóxica en el ambiente.• Realizar prácticas para cuantificar algunos coeficientes de repartición.• Realizar bioensayos en laboratorio. | 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 13 |

UNIDAD 5.- Contaminantes tóxicos.

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|--|-------------------------------|
| Identificará los diversos tipos de contaminantes ambientales y los efectos causados por éstos en el medio biótico y abiótico. | <ul style="list-style-type: none">• Realizar investigaciones de campo del uso y manejo de los diferentes compuestos orgánicos (plaguicidas), e inorgánicos; contaminantes físicos, biológicos y metales.• Analizar y discutir, en una plenaria, los resultados de las investigaciones realizadas. | 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 12 |

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Albert Lilia A. *Curso básico de toxicología ambiental*. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos (INIREB). 1985.
2. Moreno Grau, Ma. Dolores. *Toxicología Ambiental. Evaluación de Riesgo para la Salud Humana*. España: Mc Graw Hil. 2003.
3. Cortinas de Nava C. *Gestión ambientalmente racional de las sustancias químicas desde la perspectiva de la industria*. México: Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP, Capítulo: Evaluación de riesgos ambientales de sustancias químicas: Introducción y visión panorámica., 1997.
4. Cortinas de Nava C. *Promoción de la prevención y reducción de riesgos químicos ambientales*. México: Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP. Instituto Nacional de Ecología. 2000.
5. De la lanza E. G., Hernández P. S., Carvajal P. J. *Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (Bioindicadores)*. México: SEMARNAP, CNA, UNAM, Instituto Biología UNAM. 2000,
6. González F.E. Formaldehído. *Toxicología e impacto ambiental. Instituto tecnológico de seguridad*. España.: ITSEMAP. 1985.
7. INE, SEMARNAP, México.
Gaceta ecológica. No. 45, 1997. No. 46, 1998. No. 48, 1998. No. 57, 2000.
8. La Grega M. D. Buckingham P. L.. *Gestión de residuos tóxicos, Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Capítulo S 1, 4 y 5.*
9. Pérez Z. A., Deleón R. I. *La contaminación por plomo en Coatzacoalcos, un ejemplo de deterioro ambiental*. México: Instituto Politécnico Nacional. 1993.
10. Rivero S. O., Garfias V. M., Gonzáles M. S.
Residuos Peligrosos. Programa Universitario de Medio Ambiente. UNAM. 1996. México.
11. RiveroS. O., Ponciano R. G., González M. S. *Los residuos peligrosos en México*. México: Programa Universitario de Medio Ambiente. UNAM. 1996.
12. Sawyer C. N., Parkin G.F. *Química para ingeniería ambiental*. Capítulo 5. México: McGraw-Hill, 2001.

11. PRÁCTICAS

- Bioensayos con peces.
- Bioensayos con Plantas.
- Bioensayos con crustáceos.
- Bioensayos con nemátodos.
- Determinación de coeficientes de repartición.