

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

**PROGRAMA DE:**

CÓDIGO: 6410

**RADIACIONES IONIZANTES EN EL MEDIOAMBIENTE**

ÁREA QUÍMICA GRAL. E INORGÁNICA

HORAS DE CLASE

PROFESOR RESPONSABLE

TEÓRICAS

PRÁCTICAS

Dr. Ignacio López Corral

Por semana

Por cuatrimestre

Por semana

Por cuatrimestre

4h

40h (10 semanas)

2h

20h (10 semanas)

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

APROBADAS

CURSADAS

FISICOQUÍMICA AMBIENTAL I

EXAMEN DE SUFICIENCIA DE IDIOMA INGLÉS

QUÍMICA AMBIENTAL

**DESCRIPCIÓN**

En esta asignatura se pretende que los estudiantes alcancen los siguientes objetivos:

- i. Adquirir conocimientos básicos acerca de los distintos tipos de radiaciones ionizantes, los modos de interacción con la materia y los efectos físicos y químicos inducidos.
- ii. Conocer aspectos relacionados con el origen, la distribución y la detección de radiaciones ionizantes a nivel ambiental.
- iii. Estudiar los principios vinculados con la Protección Radiológica y Seguridad Nuclear del hombre y del medioambiente, con especial énfasis en la legislación vigente.

**PROGRAMA SINTÉTICO**

1. Introducción a la radiactividad.
2. Fuentes naturales y artificiales de radiaciones ionizantes.
3. Interacción de la radiación con la materia. Detección de las radiaciones ionizantes.
4. Principios básicos de Protección Radiológica y seguridad nuclear.
5. Gestión de residuos radiactivos y remediación ambiental.
6. Reactores nucleares. Sistemas de vigilancia radiológica ambiental.

**PROGRAMA ANALÍTICO**

1. INTRODUCCIÓN A LA RADIATIVIDAD. Estructura del átomo. Núcleos estables e inestables. Tabla de nucleídos. Desintegración alfa, beta y captura electrónica. Emisión de radiación gamma. Transición isomérica. Electrones de conversión interna. Desintegración por fisión. Leyes de la desintegración radiactiva. Actividad absoluta. Actividad medida. Actividad específica y concentración de actividad.

VIGENCIA  
AÑOS

2021

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

**PROGRAMA DE:**

CÓDIGO: 6410

**RADIACIONES IONIZANTES EN EL MEDIOAMBIENTE**

ÁREA QUÍMICA GRAL. E INORGÁNICA

**2. FUENTES NATURALES Y ARTIFICIALES DE RADIACIONES IONIZANTES.** Fuentes naturales: radionucleídos cosmogénicos y primordiales. Cadenas radiactivas naturales. Uranio y Radón. Radiación cósmica. Fuentes artificiales de radiación, elementos radiactivos antropogénicos: origen y aplicaciones médicas, industriales y ambientales. NORM y TENORM.

**3. INTERACCIÓN DE LA RADIACIÓN CON LA MATERIA. DETECCIÓN DE RADIACIONES IONIZANTES.** Interacción de partículas cargadas con la materia: mecanismo, ionización específica, alcance. Interacción de la radiación gamma: efectos, coeficientes de atenuación y absorción. Interacción de neutrones con la materia. Detectores gaseosos de ionización. Detectores de centelleo. Detectores semiconductores. Equipo electrónico asociado. Dispositivos para dosimetría y protección radiológica. Eficiencia, resolución, tiempo muerto. Errores de las mediciones radiactivas. Detección y medición de actividad en medioambiente: aire, agua, suelos y alimentos.

**4. PRINCIPIOS BÁSICOS DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SEGURIDAD NUCLEAR.** Efecto de las radiaciones ionizantes en sistemas químicos y biológicos. Efectos directos e indirectos. Clasificación de los efectos: efectos estocásticos y no estocásticos, somáticos y hereditarios. Síndrome agudo de radiación en el hombre. Efectos producidos por la incorporación de radionucleídos. Magnitudes dosimétricas: exposición, dosis absorbida, dosis equivalente y dosis equivalente efectiva. Principios de protección radiológica: distancia, tiempo, blindaje. Norma ICRP-60 y Norma ICRP-103.

**5. GESTIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS Y REMEDIACIÓN AMBIENTAL.** Clasificación y tratamiento de los residuos radiactivos. Confinamiento y aislamiento de residuos. Garantía de calidad. Legislación nacional sobre gestión de residuos radiactivos. Programa Nacional de Gestión de Residuos Radiactivos (PNGRR). Transporte seguro de material radiactivo. Criterios para la descontaminación radiactiva: dosis ocupacional y dispersión de la contaminación. Límites recomendados para contaminación superficial. Métodos químicos y no químicos de remediación. Remediación ambiental de la minería de uranio en Argentina.

**6. REACTORES NUCLEARES. SISTEMAS DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL.** Clasificación de los reactores. Componentes de un reactor nuclear. Fisión en cadena. Reactores de fisión nuclear. Minería y ciclo de combustible nuclear. Centrales nucleares en Argentina. Reactores de última generación: Proyecto CAREM (25 MW). Vigilancia Ambiental de la Autoridad Regulatoria Nuclear en Argentina (ARN). Sistema de vigilancia radiológica ambiental en España (REVIRA). Informes del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) sobre controles radiológicos en zonas de accidentes nucleares: Chernóbil y Fukushima.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Determinación de eficiencia de detectores de radiación, usando patrones calibrados.
- Manejo de un monitor Geiger-Müller portátil: Medición de actividad en el laboratorio y en el exterior. Medición de fondo. Medición de dosis recibida en las proximidades de una fuente radiactiva.
- Estadística de las mediciones de actividad. Optimización del tiempo de conteo en función del fondo del detector.
- Detectores de centelleo: Calibración. Espectrometría gamma. Identificación de radionucleídos.

VIGENCIA  
AÑOS

2021

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

PROGRAMA DE:

RADIACIONES IONIZANTES EN EL MEDIOAMBIENTE

CÓDIGO: 6410

ÁREA QUÍMICA GRAL. E INORGÁNICA

**DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR****Metodología de la enseñanza**

El curso es impartido a través de clases teóricas y clases prácticas de consulta, en las cuales se desarrollan los distintos contenidos curriculares y se discuten problemas directamente relacionados con los temas presentados. En el Laboratorio de Radioisótopos, habilitado por la Autoridad Regulatoria Nuclear con fines de docencia e investigación, se desarrollarán trabajos prácticos en los que los estudiantes realizarán mediciones específicas de fuentes radiactivas.

**Formas de Evaluación**

Los estudiantes regulares son evaluados a través de exámenes parciales que abarcan conceptos teóricos, problemas y trabajos prácticos, además de la presentación de temas específicos en la modalidad de seminarios, que serán analizados y discutidos en forma grupal en clase.

Los alumnos libres deben rendir, en días diferentes, un trabajo práctico, un examen que implica la resolución de problemas y un examen teórico.

**BIBLIOGRAFÍA**

- M.J.P. ÁVILA REY, V. CALVINO CASILDA, A.J. LÓPEZ PEINADO, Introducción a la radioquímica. Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid (2018).
- X. ORTEGA ARAMBURU, J. JORBA BISBAL, Radiaciones ionizantes: utilización y riesgos, Vol. I y II. Universidad Politécnica de Cataluña, Polítext (2009).
- B. KAHN, Radioanalytical chemistry. Springer (2007).
- W. LOVELAND, D. MORRISEY, G.T. SEABORG, Modern nuclear chemistry. J. Wiley & Sons (2006).
- J. MAGILL, J. GALY, Radioactivity, radionuclides, radiation. Springer (2005).
- G.R. CHOPPIN, J.O. LILJENZIN, J. RYDBERG, Radiochemistry and nuclear chemistry. Butterworth-Heinemann, 3ra. Edición (2002).
- G. PFENNIG, W. KLEWE-NEBENIUS, W. SEELMAN-EGGEBERT, Tabla de nucleídos. Institut für Radiochemie, Karlsruhe, 6ta. Edición (1995).
- R. RODRÍGUEZ PASQUES, Radiactividad, Rayos X y otras radiaciones ionizantes. Editorial Plus Ultra (1994).
- OIEA BOLETIN, Revista trimestral del Organismo Internacional de la Energía Atómica. Viena, Austria.
- Revistas específicas: Applied Radiation and Isotopes (Elsevier); Journal of Environmental Radioactivity (Elsevier); Waste Management (Pergamon).

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2021	Dr. Ignacio López Corral		
<b>V I S A D O</b>			
COORDINADOR ÁREA		SECRETARIO ACADÉMICO	
DIRECTOR			
FECHA:	FECHA:	FECHA:	