

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE QUÍMICA

PROGRAMAS DE ESTUDIO
SEPTIMO SEMESTRE

| | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------|
| Asignatura QUÍMICA NUCLEAR | Ciclo TERMINAL Y DE PRE ESPECIALIZACIÓN | Área QUÍMICA | Departamento QUÍMICA INORGÁNICA Y NUCLEAR |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------|

HORAS/SEMANA/SEMESTRE

| | | | | |
|-----------------|-------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| OPTATIVA | Clave 0048 | TEORÍA 3h/48h | PRÁCTICA 4h/64h | CRÉDITOS 10 |
|-----------------|-------------------|----------------------|------------------------|--------------------|

| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| Tipo de asignatura: | TEÓRICA-PRÁCTICA |
| Modalidad de la asignatura: | CURSO |

ASIGNATURA PRECEDENTE: Ninguna

ASIGNATURA SUBSECUENTE: Ninguna

OBJETIVO(S):

Preparar al alumno para conocer e identificar las fuentes de radiación natural y artificial, a explicar la interacción de las partículas cargadas, de la radiación electromagnética y de los neutrones y determinar su longitud de trayectoria o penetración en la materia. A describir los efectos biológicos de la radiación en los seres vivos.

Estará al tanto de las normas y legislaciones nacionales e internacionales en Seguridad Radiológica. Conocerá las aplicaciones de los trazadores, de la radiación y los radioisótopos en la Química Nuclear, Radioquímica y Química de Radiaciones, así como en la Medicina Nuclear, Industria, Agricultura. Esterilización Fría, la Irradiación de alimentos, la investigación y en aplicaciones especiales. Finalmente estará preparado para manejar material radiactivo de baja actividad en forma segura y adecuada.

UNIDADES TEMÁTICAS

| NÚMERO DE HORAS POR UNIDAD | UNIDAD |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6T-8P 14h | 1. NÚCLIDOS E ISÓTOPOS. 1.1. Estructura atómica. 1.2. Partículas elementales. 1.3. Masa y energía. 1.4. Núclidos e isótopos. 1.5. Núclidos característicos. 1.6. Clasificación de los núclidos. 1.7. Carta de los núclidos. 1.8. Posiciones relativas de los productos de diferentes procesos. 1.9. Desplazamientos causados por bombardeo nuclear. 1.10. Esquemas de decaimiento. 1.11. Ejercicios de opción múltiple. |
| 6T-8P 14h | 2. FUENTES DE RADIACIÓN. 2.1. Descubrimiento de la radiactividad natural. 2.2. Series radiactivas naturales. 2.3. Radiación cósmica y radionúclidos cosmogénicos. 2.4. Radiactividad natural en la materia. 2.5. Vida media de los radioisótopos. 2.6. Ecuaciones en el decaimiento radiactivo. 2.7. Descubrimiento de la radiactividad artificial. 2.8. Máquinas para producir radiación. |

| | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>2.9. Producción de radionúclidos. 2.10. Reacciones nucleares. 2.11. Ejercicios de opción múltiple.</p> |
| <p>6T-8P 14h</p> | <p>3. INTERACCIÓN RADIACIÓN/MATERIA. 3.1. Interacción electrónica. Ionización. 3.2. Interacción de la radiación alfa. 3.3. Interacción de la radiación beta. 3.4. Interacción de la radiación electromagnética. 3.5. Interacción de los neutrones. 3.6. Instrumentos Nucleares. 3.7. Detección de la radiactividad. 3.8. Clasificación de los detectores. 3.9. Elección de equipo para la detección radiactiva. 3.10. Cálculo de blindajes. 3.11. Ejercicios de opción múltiple.</p> |
| <p>6T-8P 14h</p> | <p>4. EFECTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA RADIACIÓN. 4.1. Magnitudes y unidades de radiación. 4.2. Unidades en seguridad radiológica. 4.3. Manera como la radiación alcanza al hombre. 4.4. La célula como unidad estructural. 4.5. Radiosensibilidad celular 4.6. Efectos biológicos de la radiación. 4.7. Efectos probabilísticos y determinísticos. 4.8. Efecto de la radiación en diferentes especies. 4.9. Protección y recuperación de células irradiadas. 4.10. Análisis de riesgos. 4.11. Ejercicios de opción múltiple.</p> |
| <p>6T-8P 14h</p> | <p>5. QUÍMICA DE RADIACIONES. 5.1. Fuentes de radiación empleadas en la Q.R. 5.2. Técnicas dosimétricas comunes. 5.3. Dosímetros personales. 5.4. Dosimetría química. 5.5. Radiólisis de agua y soluciones acuosas. 5.6. Radiólisis de gases. 5.7. Irradiación de sólidos. 5.8. Irradiación de compuestos orgánicos puros y en solución. 5.9. Irradiación de compuestos inorgánicos. 5.10. Irradiación de monómeros y polímeros. 5.11. Ejercicios de opción múltiple.</p> |
| <p>6T-8P 14h</p> | <p>6. SEGURIDAD RADIOLÓGICA. 6.1. Desarrollo cronológico de la seguridad radiológica. 6.2. Exposición ocupacional. 6.3. Conceptos LAI y ALARA. 6.4. Ecología y radiación. 6.5. Protección contra la radiación externa. 6.6. Accidentes de radiación y emergencias radiológicas. 6.7. Dosis y niveles de radiación permisibles. 6.8. Marco de la legislación mexicana. 6.9. Ley General de Salud. 6.10. Reglamento general de seguridad radiológica. 6.11. Ejercicios de opción múltiple.</p> |

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6T-8P 14h | 7. RADIOQUIMICA 7.1 Terminología analítica. 7.2 Sensibilidad de métodos analíticos. 7.3 Métodos analíticos con activación nuclear. 7.4 Análisis por activación neutrónica 7.5 Análisis de partículas cargadas. 7.6 Análisis por dilución isotópica. 7.7 Fluorescencia de rayos X 7.8 Ventajas y desventajas de los análisis radiométricos. 7.9 Ejemplos interesantes en el A.A.N- 7.10 Ejercicios de opción múltiple. |
| 6T-8P 14h | 8. APLICACIONES DE LA RADIACIÓN Y LOS RADIOISÓTOPOS. 8.1. Producción de energía. Reactores Nucleares. 8.2. Técnicas empleadas con instrumentos nucleónicos y algunas aplicaciones típicas. 8.3. Uso de los isótopos como trazadores. 8.4. Esterilización fría. 8.5. Aplicaciones en la medicina. 8.6. Aplicaciones en la industria. 8.7. Aplicaciones en la agricultura. 8.8. Aplicaciones en la investigación. 8.9. Irradiación de alimentos. 8.10. Aplicaciones especiales. 8.11. Ejercicios de opción múltiple. |

SUMA: 48T + 64L = 112 h

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Navarrete, M. y Cabrera, L. *Introducción al Estudio de los radioisótopos*, México, Porcia Editores, S.A. de C.V., 1993.
2. Alfassi, Z. B., *Chemical Analysis by Nuclear Methods*, New York, J. Wiley, 1994.
3. Vértés, A., Nagy, S. Klencsar, Z. *Nuclear Chemistry*. Academic Publisher, Netherlands, 2003, en 5 tomos
4. Lieser, K. H. *Nuclear and Radiochemistry, fundamentals and applications*, 2nd ed. New York, J. Wiley, 2001.
5. Sharon, M. *Nuclear Chemistry*. Taylor and Francis, London, 2009.
6. Zolotov, I. A. *Chemical test methods of analysis*. Amsterdam, Elsevier, 2002.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Paic, G. *Ionizing Radiation Protection and Dosimetry*. Boca Raton, CRC. Press Inc., 1988
2. Ehmann, W. D., Vance, D. E. *Radiochemistry and Nuclear Methods of Analysis*, New York, John Wiley, 1991.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- A) Discusión en pequeños grupos (obtención de conclusiones).
- B) Exposición por parte del profesor.
- C) Seminario sobre tópicos relacionados con el curso y publicados en el área (obligatorio en grupos de 2 ó 3 alumnos).
- D) Problemas y ejercicios. Manejo de los datos experimentales con EXCEL.
- E) Realizar mínimo de 8 prácticas.

FORMA DE EVALUAR. El laboratorio contará el 40%, seminario, ejercicios y problemas, exámenes parciales, examen final. Al finalizar el curso el alumno hará una evaluación anónima, con el fin de sugerir posibles mejoras a la asignatura.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA

Profesores con posgrado en el área de las ciencias nucleares (orientación en Química Nuclear).