

Introducción a la Energía Nuclear

Datos administrativos de la asignatura

Departamento:	Ingeniería Química		
Asignatura:	Introducción a la Energía Nuclear		
Carrera:	Ingeniería Química (Ord. N° 1875)		
Nivel de la carrera	Quinto Año	Duración	Cuatrimestral
Bloque curricular:	Ciencias y Tecnologías Complementarias		
Cantidad de comisiones:	1 (una)		
Carga horaria presencial semanal:	3,00 h reloj	Carga Horaria total:	48 h reloj
Carga horaria no presencial semanal	-	% horas no presenciales	-

Contenidos mínimos

Física nuclear; fisión y fusión nuclear; desintegración radiactiva; efectos de las radiaciones; dosimetría; protección contra la radiación; reactores; residuos nucleares; ciclo del combustible nuclear; uso de los radionucleídos.

Programa analítico. Unidades temáticas

UNIDAD TEMÁTICA 1: FÍSICA ATÓMICA Y NUCLEAR

Estructura del átomo y del núcleo. Partículas subatómicas. Nucleído. Isótopos. Isóbaros. Energía de unión nuclear.

UNIDAD TEMÁTICA 2: FISIÓN NUCLEAR

Estabilidad nuclear y decaimiento radiactivo. Desintegraciones alfa, beta y gamma. Transición isomérica. Electrones de conversión interna. Captura electrónica. Desintegración por neutrones. Esquemas de desintegración. Tabla de nucleídos. Cálculos de radiactividad.

UNIDAD TEMÁTICA 3: DESINTEGRACIÓN RADIATIVA

Velocidad de desintegración. Constante de desintegración radiactiva. Período de semidesintegración. Vida media. Actividad: cálculo. Concentración de actividad. Actividad específica.

UNIDAD TEMÁTICA 4: EFECTOS DE LAS RADIACIONES SOBRE LA MATERIA

Interacción de neutrones. Atenuación de neutrones. Flujo de neutrones. Partículas cargadas. Partículas alfa y beta y su interacción con la materia. Interacción de la radiación electromagnética



Ing. Mario Daniel FLORES
Director Dto. Ing. Químicas

(gamma) con la materia. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton y formación de pares. Coeficientes de atenuación lineal. Coeficiente de atenuación másico. Semiespesor.

UNIDAD TEMÁTICA 5: ERRORES ESTADÍSTICOS EN LAS MEDICIONES RADIATIVAS

Errores estadísticos. Frecuencia. Probabilidad. Cálculo del valor medio de una serie de mediciones. Determinación de la desviación estándar. Determinación de la desviación standard de la media. Prueba del Chi-cuadrado.

UNIDAD TEMÁTICA 6: DOSIMETRÍA AMBIENTAL Y PERSONAL.

Dosimetría ambiental: Funcionamiento de los detectores. Detectores gaseosos: Cámara de ionización, Contador proporcional, *Detectore Geiger Müller. Detectores de centelleo: sólidos y líquidos. Detectores de semiconductores. Otros detectores. Dosimetría personal: Dosímetros de película, Dosímetros de lectura directa y Dosímetros termoluminiscentes.

UNIDAD TEMÁTICA 7: DOSIMETRÍA DE FUENTES EXTERNAS E INTERNAS

Dosimetría de fuentes externas: Dosis y tasa de dosis. Exposición y tasa de exposición. Kerma y tasa de kerma. Unidades. Relación entre exposición, kerma en aire y dosis. Dosimetría de fuentes internas: Metodología MIRD. Tasa dosis absorbida. Dosis promedio por unidad de actividad acumulada. Tiempo de residencia. Calibradores de dosis: Activímetros.

UNIDAD TEMÁTICA 8: PROTECCIÓN CONTRA LA IRRADIACIÓN EXTERNA

Distancia. Tiempo. Blindaje: Partículas alfa, Partículas Beta, Radiaciones indirectamente ionizantes (fotones y neutrones) y Radiaciones ionizantes (gamma y X).

UNIDAD TEMÁTICA 9: GENERADORES Y ACELERADORES

Generadores: Cálculo de actividades de madre e hija; Equilibrios transitorio y secular; no equilibrio; Familias radiactivas. Aceleradores de partículas: principios de funcionamiento. Aceleradores lineales. Aceleradores circulares.

UNIDAD TEMÁTICA 10: REACTORES

Difusión y moderación de neutrones. Condición de criticidad. Control de los reactores. Moderadores y materiales de estructura para reactores. Combustibles nucleares. Protección y seguridad. Blindaje de reactores. Reactores de investigación. Reactores de producción de energía: centrales nucleares

UNIDAD TEMÁTICA 11: SEGURIDAD RADIOLÓGICA Y NUCLEAR

Protección radiológica. Dosis absorbida. Dosis equivalente. Dosis efectiva comprometida. Dosis colectiva. Dosis límites. Sistemas de protección para las personas.



Ing. Mario Daniel FLORES
Director Dto. Ing. Química

Efectos de la radiación en los seres vivos: Acción directa e indirecta. Efectos sobre el ADN. Efectos de la radiación ionizante a nivel celular. Irradiación externa y contaminación interna. Salvaguardias y protección física.

UNIDAD TEMÁTICA 12: REGULACIÓN NUCLEAR

Autoridad Regulatoria Nuclear. Normativas sobre Seguridad Nuclear. Residuos radiactivos: Origen (Residuos generados en las actividades del Ciclo del Combustible Nuclear, Residuos provenientes de la clausura de instalaciones nucleares y radiactivas, Residuos generados en las actividades no comprendidas en el Ciclo del Combustible Nuclear), Gestión de residuos radiactivos y de elementos combustibles gastados. Limitaciones de descarga de residuos. Instalaciones.

UNIDAD TEMÁTICA 13: RADIONÚCLEÍDOS USADOS EN MEDICINA

Radiofármacos. Generadores de ^{99m}Tc . Radiofármacos de Yodo. Emisores de positrones. Forma y administración de los radiofármacos. Seguimiento de los radiofármacos en el organismo. Medicina nuclear.

Referencias bibliográficas

Recomendada

Hinrichs, R. A., Kleinbach, M. H. (2013). *Energy: Its Use and the Environment*. Brooks/ColeCengage Learning.

Weart, S. R. (2012). *The Rise of Nuclear Fear*. Harvard University Press.

Kingery, T. B. (2011). *Nuclear Energy Encyclopedia: Science, Technology, and Applications*. John Wiley & Sons.

Lamarsh, J. R., Baratta, J. A. (2011). *Introduction to nuclear engineering*. Prentice Hall.

Complementaria

Wynne, B. (2011). *Rationality and Ritual. Participation and Exclusion in Nuclear Decision-making*. Lancaster University.




Ing. Mario Daniel FLORES
Director Dto. Ing. Química