TECNOLOGÍA NUCLEAR. PROBLEMAS

Primera parte: Fundamentos.

1. Lección 1: Constitución de la materia y energía nuclear.
    a. Constitución de la materia. Núcleo atómico. Isótopos.
    b. Unidades de masa y energía. Composiciones isotópicas.
    c. Energía nuclear. Equivalencia entre masa y energía.
    d. Reacciones nucleares.
    e. Estabilidad Nuclear.
    f. Radioisótopos naturales y artificiales.
    g. Tipos de radiación: alfa, beta y ganma.
    h. Fuentes de energía de origen nuclear. Fisión y Fusión.
    i. Fusión por confinamiento magnético (ITER) e inercial (NIF).
2. Lección 2: Radiactividad.
    a. Radionucleidos naturales y artificiales. Período de semidesintegración.
    b. Cadenas radiactivas de 2 isótopos y de 3 isótopos.
    c. Cadena radiactiva con radioisótopo artificial.
    d. Equilibrio secular y permanente.
    e. Actividad. Unidades: becquerelios y curioso.
    f. Rayos Gamma.
    g. Absorción de la radiación ganma.
    h. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Formación de pares.
3. Lección 3: Reacciones con neutrones.
    a. Producción de neutrones. Tipos de fuentes.
    b. Tipos de reacciones con neutrones.
    c. Formación del núcleo compuesto.
    d. Reacciones con neutrones térmicos y rápidos.
    e. Dispersión inelástica y elástica
4. Lección 4: Secciones eficaces.
    a. Sección eficaz microscópica y macroscópica.
    b. Flujo neutrónico.
    c. Densidad de reacción. Tasa de reacción.
    d. Determinación experimental de las secciones eficaces.
    e. Recorrido libre medio.
    f. Dependencia energética de la sección eficaz. Sección eficaz media.
5. Lección 5: Neutrones térmicos.
    a. Espectro de Maxwell-Boltzmann. Hipótesis.
    b. Espectro térmico real. Flujo térmico.
    c. Sección eficaz térmica media. Factores correctivos.
    d. Constantes efectivas del grupo térmico.
    e. Determinación experimental del espectro neutrónico.
6. Lección 6: La fisión nuclear.
    a. Reacciones de fisión.
    b. Energía de Fisión. Masa crítica.
    c. Mecánica de la fisión.
    d. Energía crítica de fisión.
    e. Nucleidos fisionables, fisiles y fértiles.
    f. Sección eficaz de fisión.

   g. Potencia del reactor nuclear de fisión.
   h. Neutrones de fisión prontos y retardados.
   i. Productos de fisión.
7. Lección 7: Reactores nucleares de fisión.
   a. Características generales y componentes.
   b. Características de seguridad.
   c. Clasificación por tipos de reactores.
   d. Tipos de reactores de potencia.
8. Lección 8: Reactores nucleares PWR.
   a. Reactores de agua ligera a presión.
   b. Núcleo del reactor. Combustible. Sistema de control.
   c. Sistema de refrigeración del reactor. Circuitos primario y secundario.
   d. Intercambiador de calor. Presionador.
   e. Sistemas auxiliares. Control químico y volumétrico.
   f. Sistema de refrigeración de emergencia. Contención.
9. Lección 9: Reactores nucleares BWR, HTGR, CANDU y LMFBR.
   a. Reactores de agua ligera en ebullición (BWR).
   b. Reactores refrigerados por gas (HTGR).
   c. Reactores refrigerados por agua pesada (CANDU).
   d. Reactores rápidos (LMFBR).
10. Lección 10: Centrales nucleares avanzadas.
   a. Características de las Generaciones de Reactores III, III+, y IV.
   b. Generación III, Reactores Evolutivos. ABWR, EPR.
   c. Generación III+: Reactores pasivos. AP-600-1000, ESBWR, SWR-IOOO.
   d. Generación III+: Reactores intrínsecamente seguros. PIUS-600, IRIS.
11. Lección 11: Ciclo termodinámico en centrales nucleares.
   a. Eficiencia térmica de la central.
   b. Ciclo termodinámico en PWR y BWR.
   c. Generador de vapor y condensador.
   d. Rendimiento del ciclo de vapor. Forma de mejorarlo.
   e. Diseño térmico del reactor. Diseño termodinámico.