



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**INTRODUCCIÓN A LA  
FÍSICA DE REACTORES NUCLEARES**

**10**

**8**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**INGENIERÍA ELÉCTRICA**

**INGENIERÍA ENERGÉTICA**

**INGENIERÍA ELÉCTRICA  
Y ELECTRONICA**

División

Departamento

Carrera

Área del Conocimiento

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso

**Seriación obligatoria antecedente:** Fundamentos de energía nuclear

**Seriación obligatoria consecuente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

Al finalizar el curso, el alumno enunciará, describirá y aplicará los principales conceptos de física de reactores nucleares, para poder analizar, diseñar y evaluar reactores nucleares de fisión. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades para utilizar programas de cómputo para llevar a la práctica las nociones teóricas.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Nociones fundamentales	8.0
2.	Difusión de neutrones y moderación	10.0
3.	Teoría de reactores nucleares	14.0
4.	Cambios en la reactividad y en la composición del combustible	8.0
5.	Cálculo del núcleo de reactores nucleares en estado estacionario	16.0
6.	Blindaje de reactores nucleares	8.0
		64.0
	Prácticas de laboratorio	0.0

## 1 Nociones fundamentales

**Objetivo:** Al término del tema, el alumno deberá ser capaz de enunciar, describir y aplicar los principios fundamentales de la física de reactores nucleares.

**Contenido:**

- 1.1 Introducción al análisis de reactores nucleares.
- 1.2 Esquema de cálculo de reactores nucleares
- 1.3 Interacciones de los neutrones
- 1.4 La reacción de fisión en cadena.
- 1.5 El factor de multiplicación de neutrones. Criticidad
- 1.6 Flujo de neutrones

## 2 Difusión de neutrones y moderación

**Objetivo:** Al finalizar el tema, el alumno enunciará, describirá y aplicará la teoría de difusión de neutrones para calcular y estimar la distribución de neutrones en un medio no multiplicativo.

**Contenido:**

- 2.1 La ley de Fick.
- 2.2 La ecuación de continuidad.
- 2.3 La ecuación de difusión.
- 2.4 Soluciones de la ecuación de difusión

## 3 Teoría de reactores nucleares

**Objetivo:** Al finalizar el tema, el alumno enunciará, describirá y aplicará la teoría de difusión de neutrones para calcular y estimar la distribución de neutrones en el núcleo de un reactor nuclear.

**Contenido:**

- 3.1 La ecuación de difusión del reactor de un grupo de energía
- 3.2 La ecuación de un grupo crítica
- 3.3 Reactores térmicos
- 3.4 Reactores reflejados
- 3.5 Cálculos multigrupos
- 3.6 Reactores heterogéneos

## 4 Cambios en la reactividad y en la composición del combustible

**Objetivo:** Al finalizar el tema, el alumno enunciará, describirá y aplicará los efectos de reactividad que afectan el funcionamiento de un reactor nuclear, así como la evolución isotópica del combustible, para calcular y estimar los cambios en la distribución de neutrones y la composición del combustible en función del tiempo.

**Contenido:**

- 4.1 Coeficientes de reactividad.
- 4.2 Control de reactividad.
- 4.3 Productos de fisión.
- 4.4 Evolución del combustible.
- 4.5 Cría y trasmutación.

## 5 Cálculo del núcleo de reactores nucleares en estado estacionario

**Objetivo:** Al finalizar el tema, el alumno identificará y aplicará programas de cómputo para calcular y estimar la

distribución de neutrones en el combustible y en el núcleo de un reactor nuclear.

**Contenido:**

- 5.1 Presentación de la ecuación de transporte métodos de solución.
- 5.2 Cálculos de celda.
- 5.3 Iteración neutrónica termohidráulica.
- 5.4 Ecuación de difusión. Métodos numéricos de solución.
- 5.5 Aplicación de programas de cómputo al cálculo de reactores.

**6 Blindaje de reactores nucleares**

**Objetivo:** Al finalizar el tema, el alumno enunciará, identificará y aplicará los principios para el diseño de blindajes de reactores nucleares, para proteger al personal de la central nuclear, al público en general y al medio ambiente.

**Contenido:**

- 6.1 Principios de blindajes de reactores.
- 6.2 Secciones eficaces de remoción.
- 6.3 Diseño de blindajes.

**Bibliografía básica**

**Temas para los que se recomienda:**

E.E. LEWIS

*Fundamentals of Nuclear Reactor Physics*

1,2,3,4

+ reciente

2008

Academic Press

J.J. DUDERSTADT AND L.J. HAMILTON

*Nuclear Reactor Analysis*

Todos

+ reciente

1976

John Wiley & Sons, Inc.

J.R. LAMARSH, A. J. Baratta,

*Introduction to Nuclear Engineering*

1,2,3,4

+ reciente

2001

Prentice-Hall, Inc.

W.M. STACEY

*Nuclear Reactor Physics*

Todos

+ reciente

2011

John Wiley & Sons, Inc.

**Bibliografía complementaria**

**Temas para los que se recomienda:**

ALAIN HÉBERT

*Applied Reactor Physics.*

Todos

+ reciente

2009

Presses internationales Polytechnique

J.R. LAMARSH

*Introduction to Nuclear Reactor Theory*

1,2,3,4

+ reciente

1966

Addison-Wesley Co

**Referencias de internet**

LOS ALAMOS NATIONAL LABORATORY

*Datos nucleares*

2013

en : <http://t2.lanl.gov/tour/tour.html>

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

El profesor debe tener una formación de posgrado en ingeniería nuclear, con experiencia docente mínima de 5 años, complementada con investigación en aspectos relacionados con física de reactores nucleares, y publicación de artículos en revistas y memorias de congresos.