



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.