



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA**  
 Programa de actividad académica



**Denominación:** TEMAS SELECTOS DE SISTEMAS ENERGÉTICOS: ANÁLISIS DE REACTORES NUCLEARES.

<b>Clave:</b>	<b>Semestre(s):</b>	<b>Campo de Conocimiento:</b> Energía	<b>No. Créditos:</b> 6
<b>Carácter:</b> Optativa de elección.		<b>Horas</b>	<b>Horas por Semana:</b> 3
<b>Tipo:</b> Teórica		<b>Teoría:</b> 3	<b>Práctica:</b> 0
<b>Modalidad:</b> Curso		<b>Duración del programa:</b> Semestral	

**Seriación:** Sin Seriación ( X )    Obligatoria ( )    Indicativa ( )

**Actividad académica antecedente:**

Fundamentos de Ingeniería Nuclear

**Actividad académica subsecuente: no**

**Objetivo general**

El alumno aprenderá los principales conceptos de física de reactores nucleares utilizados en el análisis de reactores. Adquirirá conocimientos y desarrollará habilidades para utilizar programas de cómputo (códigos) para llevar a la práctica las nociones teóricas.

**Índice Temático**

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Nociones fundamentales	6	0
2	Difusión de neutrones y moderación	6	0
3	Teoría de reactores nucleares	9	0
4	El reactor dependiente del tiempo	9	0
5	Transporte de neutrones. Cálculo de celdas de combustible	9	0
6	Cálculo del núcleo de reactores nucleares en estado estacionario	9	0
Total, de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

**Contenido Temático**

Unidad	Tema y Subtemas
1	<b>NOCIONES FUNDAMENTALES</b> 1.1 Introducción al análisis de reactores nucleares. 1.2 Esquema de cálculo de reactores nucleares. 1.3 Interacciones de los neutrones. Secciones eficaces. 1.4 Neutrones. 1.5 Flujo de neutrones. Potencia.
2	<b>DIFUSIÓN DE NEUTRÓNES Y MODERACION</b> 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.
<b>3</b>	<b>TEORIA DE REACTORES NUCLEARES</b> 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.
<b>4</b>	<b>EL REACTOR DEPENDIENTE DEL TIEMPO</b> 4.1 Cinética puntual. 4.2 Coeficientes de reactividad. 4.3 Productos de fisión. 4.4 Evolución o quemado del combustible.
<b>5</b>	<b>TRANSPORTE DE NEUTRONES</b> 5.1 Ecuación de transporte. 5.2 Métodos de solución. 5.3 Generación de bibliotecas de secciones eficaces. 5.4 Códigos de transporte utilizados en análisis de reactores.
<b>6</b>	<b>CÁLCULO DEL NUCLEO DE REACTORES NUCLEARES EN ESTADO ESTACIONARIO</b> 6.1 Iteración neutrónica – termohidráulica. 6.2 Ecuación de difusión. Métodos numéricos de solución. 6.3 Códigos de difusión utilizados en análisis de reactores.

**Bibliografía Básica:**

- (1) J.L. Francois. Apuntes del curso. UNAM. (2020).
- (2) John R. Lamarsh, Anthony Baratta (2018). Introduction to Nuclear Engineering. 4th Edition. Pearson.
- (3) J.J. Duderstadt and L.J. Hamilton, Nuclear Reactor Analysis. John Wiley & Sons, Inc. (1976).
- (4) W.M. Stacey, Nuclear Reactor Physics. John Wiley & Sons, Inc. (2001).
- (5) E.E. Lewis, Fundamentals of Nuclear Reactor Physics. Academic Press (2008).
- (6) H. van Dam, T.H.J.J. van der Hagen, J.E. Hoogenboom, Nuclear Reactor Physics. Delft University of Technology, The Netherlands (2005).

**Bibliografía Complementaria:**

- (1) J. Leppänen, Development of a new Monte Carlo reactor physics code. D.Sc. Thesis, Helsinki University of Technology, 2007. VTT Publications 640 (2007).
- (2) D.G. Cacuci, Handbook of Nuclear Engineering. Springer (2010).
- (3) Y. Azmy, E. Sartori, Nuclear Computational Science, A Century in Review. Springer (2010).
- (4) Reactor Physics: [https://www.nuclear-power.net/main-menu/#Reactor\\_Physics](https://www.nuclear-power.net/main-menu/#Reactor_Physics)
- (5) Neutron diffusion in a nuclear reactor: <https://www.youtube.com/watch?v=1qpEmEdCjC8>
- (6) Neutron Transport Equation: <https://www.youtube.com/watch?v=o3R65vpVEcc>
- (7) Nuclear Reactor Kinetics: <https://www.youtube.com/watch?v=GVPoLY8ngLo>

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	(X)
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	( )
Lecturas obligatorias	(X)
Trabajo de Investigación	(X)
Prácticas de taller o laboratorio	( )
Prácticas de campo	( )
Otros:	

**Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:**

Exámenes Parciales	(X)
Examen final escrito	( )
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	( )
Participación en clase	(X)
Asistencia	( )
Seminario	( )
Otras:	

**Línea de investigación:** Reactores nucleares y ciclos de combustible nuclear.

**Perfil profesiográfico:** Doctor con experiencia como docente en física de reactores nucleares.

**Formación académica:** Doctor en ingeniería nuclear o campo relacionado.

**Experiencia profesional:** Haber participado en proyectos y haber publicado artículos en revistas indizadas afines a la disciplina.

**Especialidad:** En física de reactores nucleares.

**Conocimientos específicos:** Habilidad para transmitir los conocimientos y capacitar a los alumnos para plantear y resolver problemas.