



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



Denominación: Temas Selectos de Sistemas Energéticos; Seguridad de Reactores Nucleares			
Clave: T007	Semestre(s): 1, 2, 3	Campo de Conocimiento: Energía	No. Créditos: 6
Carácter:		Horas	Horas por Semana:
Tipo: Teórica		Teoría: 3	Práctica: 0
Modalidad: Curso		3	48
		Duración del programa: Semestral	

Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa () Actividad académica antecedente: no Actividad académica subsecuente: no
<p>Objetivo general Al finalizar el curso, el alumno conocerá y aplicará los conceptos, principales métodos y herramientas utilizados en el análisis de seguridad de reactores nucleares.</p>

Índice Temático			
Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la Seguridad de Reactores Nucleares.	9	
2	Accidentes Base de Diseño	3	
3	Casos de Estudio	9	
4	Sistemas de Seguridad.	9	
5	Objetivos de Seguridad	3	
6	Análisis de Accidentes	6	
7	Estado actual y Tendencias internacionales.	9	
Total, de horas:		48	0
Suma total de horas:		48	

Contenido Temático

Unidad	Tema y Subtemas
1	<p>Introducción a la Seguridad de Reactores Nucleares</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historia de la Seguridad de Reactores Nucleares • Definiciones, conceptos y fundamentos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Seguridad de reactores nucleares ○ Peligro Nuclear ○ Daño Nuclear ○ Riesgo Nuclear ○ Problemática en la determinación de riesgos ○ Aproximación probabilística ○ Aproximación mecanística ○ Efectos Biológicos de la radiación
2	<p>Accidentes Base de Diseño</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación y tipos de accidentes • Fallas (simple/dual) • Análisis Probabilístico de Seguridad como herramienta de diseño • Análisis Mecánico de Seguridad como criterio de diseño • Tipos de Reactores Nucleares
3	<p>Casos de Estudio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Física de Reactores • Accidentes de criticalidad y excursión de potencia • Pérdida de refrigerante • Potencia en descontrol (power runaway) • Lecciones aprendidas
4	<p>Sistemas de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de apagado del reactor • Sistema de remoción de calor • Sistema de refrigeración de emergencia • Contención y subsistemas • Monitoreo
5	<p>Objetivos de Seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bases cuantitativas para estimación de objetivos de seguridad • Derivación de objetivos de seguridad • Limitaciones de la metodología basada en riesgo
6	<p>Análisis de Accidentes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de eventos iniciadores por pseudo-frecuencia • Categorización de eventos iniciadores por fenomenología • Criterios de aceptación • Códigos Nucleares de “mejor estimación” • Selección de condiciones iniciales • Eventos Iniciadores típicos • LOCAS • Pérdida de circulación forzada

	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura de líneas de vapor
7	<p>Estado actual y Tendencias internacionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • IAEA • IINSAG y Cultura de la Seguridad • INPRO • INES • Generación IV • Diseños evolutivos y pasivos • AP600/1000 • Eskom PBMR • CANDU pasivo • Otros

Bibliografía Básica:

- (1) E.E. Lewis "Nuclear Reactor Safety", Wiley, 1977.
(2) "Nuclear Safety in Light Water Reactors", Bal Raj Sehgal (Editor). Academic Press-Elsevier, 2012

Bibliografía Complementaria:

- (3) D.J. Bennet, "The Elements of Nuclear Power", Longman Group Limited, 1972.
(4) Lamarsh J.R, "Nuclear Reactor Theory", Addison Wesley, 1966.
(5) Lamarsh Jhon R., "Introduction to Nuclear Engineering", Addison-Wesley Publishing Company, Menlo Park, California. 1977
(6) Duderstadt J. I. and Hamilton L. J. "Nuclear Reactor Analysis." John Wiley & Sons. NY. 1976.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	(X)
Exposición audiovisual	(X)
Ejercicios dentro de clase	()
Ejercicios fuera del aula	(X)
Seminarios	(X)
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	(X)
Trabajos y tareas fuera del aula	(X)
Exposición de seminarios por los alumnos	(X)
Participación en clase	(X)
Asistencia	(X)
Seminario	()
Otras:	

Línea de investigación: Seguridad de Reactores Nucleares e ingeniería de factores humanos

Perfil profesiográfico: Licenciatura en ingeniería eléctrica-electrónica, mecánica o industrial.

Formación académica: Este curso está dirigido para estudiantes del primer/segundo/tercer semestre de la Maestría en Energía, opción Sistemas Nucleoeléctricos. Es deseable, pero no requisito que el alumno tenga un grado adecuado de familiaridad con el diseño de sistemas nucleares de potencia y de su operación. La intención del curso es que el alumno adquiera una visión general y conocimientos sólidos, sobre los conceptos de seguridad nuclear y el diseño basado en la seguridad.

Experiencia profesional: No

Especialidad: Sistemas Energéticos

Conocimientos específicos: En este curso se aplican fundamentos de Física, Química, Biología y de muchos de los campos de la ingeniería como control de procesos, ingeniería mecánica, termo-hidráulica e instrumentación y control.