

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
ME-4011	CENTRALES NUCLEARES			
Nombre en Inglés				
NUCLEAR POWER PLANTS				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
	10	1.5		8.5
Requisitos			Carácter del Curso	
Introducción a la Ingeniería Nuclear			Electivo	
Resultados de Aprendizaje				
Al término del curso del estudiante demuestra que:				
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los fundamentos específicos de la tecnología de reactores nucleares. • Conoce los fundamentos generales de los distintos tipos de reactores nucleares de producción eléctrica. • Conoce los elementos generales de los distintos ciclos del proceso de producción y aprovechamiento de la energía de la fisión nuclear 				

Metodología Docente	Evaluación General
En las exposiciones en la sala de clases se desarrolla el contenido de las diferentes lecciones que constituyen el programa, insertando la realización de ejercicios que permiten fijar y cuantificar los conceptos presentado	La propuesta de evaluación es de proceso, en donde el estudiante deberá demostrar sus competencias en las siguientes instancias: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejercicios ✓ Examen ✓ Trabajo final

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
1	Revisión de conceptos básicos	1 semana	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reacciones nucleares con neutrones. Secciones eficaces. 2. Energía de la fisión. 3. Tamaño crítico. Reacción en cadena. 4. Reactor crítico y subcrítico. 5. Reactores térmicos y rápidos. 	<p>El estudiante:</p> <p>Recordará los principios físicos fundamentales de la fisión nuclear.</p>	Apuntes del curso.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
2	Reactores nucleares de fisión	1 semana	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Concepto de reactor nuclear. Componentes importantes. 2. Recuperación de la energía de la fisión y transformaciones energéticas. 3. Descripción del sistema nuclear de generación de vapor. 	<p>El estudiante:</p> <p>Recordará los principios físicos fundamentales del funcionamiento de los reactores nucleares</p>	Apuntes del curso.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
3	Potencia y parámetros característicos de un reactor	2 semanas	
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Potencia térmica del reactor. 2. Potencia residual. 3. Grado de quemado del combustible. 4. Potencia específica y densidad de potencia. 5. Definición de recarga del combustible. Tipos de recargas. 	<p>El estudiante:</p> <p>Aprenderá a cuantificar la potencia térmica y residual de un reactor nuclear de fisión, podrá estimar el grado de quemado del combustible y planificar recargas de éste.</p>	Apuntes del curso.	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
4	Criterios de diseño termohidráulico	1 semana	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acoplamiento neutrónico-termohidráulico. 2. Seguridad y accidentes. 3. Criterios y límites de diseño termohidráulico. 		<p>El estudiante: Aprenderá los criterios y conceptos más importantes del diseño termohidráulico. Conocerá los factores de seguridad, DNB, CHF y de canal caliente.</p>	<p>Apuntes del curso.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
5	Sistema de refrigeración del reactor	1 semana	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Generador de vapor. 2. Presionador. 3. Bombas de refrigeración. 		<p>El estudiante: Aprenderá los conceptos básicos de los equipos de refrigeración y los sistemas de control de éstos.</p>	<p>Apuntes del curso.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
6	Sistemas de fluidos de una central PWR	1 semana	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de Control químico y volumétrico. 2. Sistema de reciclado de boro. 3. Sistema de evacuación del calor residual. 		<p>El estudiante: Conocerá los distintos sistemas de fluidos de una central PWR y su control.</p>	<p>Apuntes del curso.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
7	Salvaguardias tecnológicas de una central PWR	1 semana	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Accidente base de diseño. LOCA. 2. Sistema de inyección de seguridad 3. Inyección de alta presión, de baja presión y por acumuladores. 4. Sistema de agua de alimentación auxiliar. 5. Sistema de aislamiento, rociado y refrigeración de la contención. 		<p>El estudiante: Se familiarizará con los accidentes base de diseño y fenomenología, conocerá el funcionamiento de los distintos sistemas de seguridad que se activan en caso de ocurrir uno de estos accidentes.</p>	<p>Apuntes del curso.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
8	Operación de un PWR	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Modos de operación. 2. Arranque desde una parada fría y desde parada en caliente. 3. Seguimiento de la carga. 4. Paradas. 5. Transitorios. 	<p>El estudiante:</p> <p>Distinguirá los distintos modos de operación de una central nuclear y los procesos que están involucrados en cada uno de ellos.</p>	<p>Apuntes del curso.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
9	Reactores Generación IV	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Programa Generación IV. 2. Objetivos. 3. Reactores. 	<p>El estudiante:</p> <p>Conocerá el programa de desarrollo de reactores de generación IV impulsado por el DOE (USA), sus características, países participantes y los tipos de reactores involucrados.</p>	<p>Apuntes del curso.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
10	Centrales de gas-grafito	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reactores tipo MAGNOX ingleses (GCR). 2. Reactores de gas-grafito franceses (GCR). 3. Reactores de gas de concepto avanzado (AGR). 4. Reactores de alta temperatura (HTR o HTGR). 	<p>El estudiante:</p> <p>Conocerá la familia de reactores de gas-grafito, sus principios básicos de funcionamiento y sus componentes principales.</p>	<p>Apuntes del curso.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
11	Reactores rápidos	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasificación de reactores rápidos. 2. Características. 3. Física de reactores rápidos. 	<p>El estudiante:</p> <p>Conocerá la clasificación de los reactores rápidos según el refrigerante que utilizan, las principales características de operación y la física de reactores.</p>	<p>Apuntes del curso.</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
12	Reactores de fusión nuclear	1 semana	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4. Proyecto ITER. 5. Proyecto Hiper. 6. Proyecto NIF-LLNL		El estudiante: Conocerá los principales programas de desarrollo de reactores nucleares de fusión nuclear, sus componentes básicos y su funcionamiento.	Apuntes del curso.

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
13	Programa INPRO	1 semana	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1. Introducción 2. Objetivos 3. Miembros		El estudiante: Conocerá en detalle los objetivos y esfuerzos del programa INPRO: The International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles (INPRO).	Apuntes del curso.

Bibliografía General	
1. Glasstone, S y Sesonske, A, Ingeniería de Reactores Nucleares. Edit. Reverté, Barcelona (1989). 2. Goded, F., Serradell, V., Martínez-Val, J.M y Oltrá, F., Teoría de Reactores y elementos de Ingeniería Nuclear, J.E.N., Madrid (1975, tomo I) (1981, tomo II). 3. Lamarsh J.R., "Introduction to Nuclear Engineering". Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Massachusetts (1982). 4. N. E. Todreas and M. S. Kazimi, "Nuclear Systems: Vol. I, Thermal Hydraulic Fundamentals," Hemisphere, NY 1990, 3rd printing, Taylor & Francis, 2001; and Nuclear Systems: Vol. II, Elements of Thermal Hydraulic Design, Hemisphere, NY, 1990. 5. IAEA: "Energía Nucleoeléctrica y desarrollo sostenible", 2008	

Vigencia desde:	Marzo 2012
Elaborado por:	Sergio Courtin
Revisado por:	