

ANX-PR/CL/001-02
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Diseño de reactores nucleares

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2015-16 - Segundo semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Diseño de reactores nucleares
Titulación	05AX - Master Universitario en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	E.T.S. de Ingenieros Industriales
Semestre/s de impartición	Segundo semestre
Carácter	Obligatoria
Código UPM	53001038
Nombre en inglés	Design Of Nuclear Reactors

Datos Generales

Créditos	3	Curso	1
Curso Académico	2015-16	Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Superadas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Ampliación de tecnología nuclear

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Estructura de la materia

Tecnología nuclear: fundamentos de física de reactores de fisión

Centrales nucleares

Competencias

CE 10. - Aplicar los conocimientos adquiridos en la ciencia y tecnología nuclear para la práctica profesional en las empresas del sector nuclear, diseñando, coordinando, dirigiendo e integrando los conocimientos necesarios para poner en marcha y operar una instalación nuclear.

CE 11 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en las metodologías de simulación y de diseño de los reactores de fisión y fusión nuclear.

CE 16 - Capacitar en el cálculo del diseño de los reactores nucleares, mediante herramientas computacionales de simulación neutrónica y termohidráulica. Resolver problemas, interpretar los resultados, y conocer las limitaciones y capacidades de la simulación.

CE 19 - Conocer las tecnologías innovadoras de los nuevos diseños de reactores nucleares, y de sus sistemas avanzados de seguridad.

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Energética.

CG 6. - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan), de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 7 - Poseer habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando, de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, para su adecuado desarrollo profesional o como investigador

CG 8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

Resultados de Aprendizaje

RA40 - Simulación numérica de Monte Carlo

RA36 - Aplicabilidad de los códigos de cálculo para física de reactores de fisión

RA41 - Diseño y análisis de reactores nucleares de fisión

RA44 - Destreza en la utilización de herramientas de simulación para reactores de fisión

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
García Herranz, Nuria (Coordinador/a)	Despacho	nuria.garcia.herranz@upm.es	La hora previa a la impartición de las clases

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

Este curso tiene como finalidad introducir al alumno en la utilización de códigos computacionales para el análisis y simulación de distintos tipos de reactores nucleares. La industria nuclear necesita confiar en simulaciones numéricas precisas y fiables, tanto para optimizar el funcionamiento de los actuales reactores de potencia -Generación II-, como para mejorar la seguridad de los diseños innovativos de estos reactores -Generación III-, o como para desarrollar los nuevos conceptos de sistemas nucleares sostenibles previstos en Generación IV. Por esta razón, la simulación numérica es una de las herramientas básicas de trabajo en esta área. El objetivo general de la asignatura es por tanto abordar el Diseño de Reactores Nucleares desde una perspectiva práctica, haciendo uso de las mismas herramientas computacionales que los distintos centros de investigación, organismos reguladores o industrias emplean para analizar y predecir el comportamiento del núcleo de un reactor. De esta forma, el alumno se enfrentará a los mismos problemas que pueden surgirle en su trabajo profesional, sabrá qué conjunto de códigos tiene que emplear para su resolución y sus limitaciones y aprenderá a obtener conclusiones a partir de los resultados de las simulaciones teóricas.

Temario

1. Fundamentos del transporte neutrónico estocástico o de Monte Carlo
2. Código de Monte Carlo
3. Cálculos de quemado isotópico acoplados con transporte de Monte Carlo

Cronograma

Horas totales: 29 horas

Horas presenciales: 29 horas (37.2%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	Impartición Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2			Ejercicios de simulación Tema 1 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 3			Ejercicios de simulación Tema 1 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 4			Ejercicios de simulación Tema 1 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 5	Impartición Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega Ejercicios Tema 1 Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 6			Ejercicios de simulación Tema 2 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 7			Ejercicios de simulación Tema 2 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 8			Ejercicios de simulación Tema 2 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 9			Ejercicios de simulación Tema 2 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 10			Ejercicios de simulación Tema 2 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	

Semana 11	Impartición Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega Ejercicios Tema 2 Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 12			Ejercicios de simulación Tema 3 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 13			Ejercicios de simulación Tema 3 Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Entrega Ejercicios Tema 3 Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 14				Presentación cuaderno electrónico elaborado Duración: 02:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 15				
Semana 16				
Semana 17				Examen tipo test evaluación continua Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial Examen final- Parte teórica Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial Examen final - Parte práctica Duración: 01:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Entrega Ejercicios Tema 1	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%	5 / 10	CG 7, CG 1, CG 2, CG 3, CG 8, CE 16, CE 19
11	Entrega Ejercicios Tema 2	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	15%	5 / 10	CG 1, CG 3, CG 7, CG 2, CG 8, CE 16, CE 19
13	Entrega Ejercicios Tema 3	00:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%	5 / 10	CG 1, CG 3, CG 7, CG 2, CG 8, CE 16, CE 19
14	Presentación cuaderno electrónico elaborado	02:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	30%	5 / 10	CG 6.
17	Examen tipo test evaluación continua	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%	5 / 10	CE 10., CE 11
17	Examen final- Parte teórica	01:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%	5 / 10	CE 10., CE 11
17	Examen final - Parte práctica	01:00	Evaluación sólo prueba final	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	60%	5 / 10	CG 2, CG 3, CG 1, CG 7, CG 8, CE 16, CE 19, CG 6.

Criterios de Evaluación

Dos opciones de evaluación a elegir por el alumno: 1) Evaluación continua 2) Evaluación final

1) Evaluación continua (la asistencia a clase es OBLIGATORIA)

- 40% de la nota por evaluación de un examen tipo test a celebrar el día del examen final
- 60% de la nota por entrega de ejercicios en un cuaderno electrónico. Dicho cuaderno se expondrá oralmente a final de curso y su elaboración será individual.

2) Evaluación final

- 40% de la nota por evaluación de un examen final tipo test
- 60% de la nota por evaluación práctica de destrezas en el uso de códigos de simulación de reactores de fisión

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Apuntes elaborados por el equipo docente	Bibliografía	Apuntes de la asignatura
A. Hébert, Applied Reactor Physics, Presses internationales Polytechnique, 2009	Bibliografía	Recomendada para consulta de los formalismos teóricos de los distintos temas
Plantillas de EXCEL	Otros	Plantillas elaboradas por el equipo docente para la realización de ejercicios del Tema 1
Programa en FORTRAN	Otros	Programa sencillo para ilustrar el transporte neutrónico por Monte Carlo
Manual código de Monte Carlo	Recursos web	Manual del código de Monte Carlo empleado