

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Centrales nucleares

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Centrales nucleares
<b>Titulación</b>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Octavo semestre
<b>Módulos</b>	Especialidad
<b>Materias</b>	Técnicas energéticas
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	55000806
<b>Nombre en inglés</b>	Nuclear power plants

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	4.5	<b>Curso</b>	4
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Mecánica de fluidos I

Transferencia de calor

Tecnología nuclear

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.



## Competencias

---

CE23H - Conocimiento y capacidad de análisis de las componentes operacionales y de seguridad de las centrales nucleares actuales y avanzadas.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

CG8 - Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés-castellano).

## Resultados de Aprendizaje

---

RA403 - Comprender la tecnología de los principales tipos de centrales nucleares y de sus sistemas principales y auxiliares.

RA404 - Comprender los fundamentos en que se basa el control de centrales nucleares.

RA405 - Conocer las principales tendencias en cuanto al diseño de centrales nucleares para el futuro y las ventajas que aportarán con respecto a las actuales

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Jimenez Varas, Gonzalo ( <b>Coordinador/a</b> )	Despacho	gonzalo.jimenez@upm.es	L - 11:30 - 12:30 X - 11:30 - 12:30
Minguez Torres, Emilio	Despacho	emilio.minguez@upm.es	M - 08:00 - 08:30 X - 08:00 - 08:30

**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

---

En esta asignatura se adquirirán los conocimientos necesarios para comprender cómo funciona un reactor nuclear de agua a presión (PWR) y un reactor nuclear de agua en ebullición (BWR). También se da una introducción a la seguridad nuclear, protección radiológica, costes y desmantelamiento. Por último, se tratan las principales tecnologías de reactores avanzados.

## Temario

---

1. Introducción a las centrales nucleares
  - 1.1. Centrales nucleares de fisión
  - 1.2. Conceptos básicos de física de reactores
  - 1.3. Tipos de centrales nucleares de fisión
  - 1.4. Potencias y combustible de un reactor nuclear
2. Neutrónica, termohidráulica y control de reactores
  - 2.1. Neutrónica y termohidráulica
  - 2.2. Reactividad
  - 2.3. Importancia del Xenón y el Samario
  - 2.4. Control de la reactividad
3. Centrales nucleares de agua ligera
  - 3.1. Centrales con reactor de agua a presión (PWR)
  - 3.2. Sistemas de fluidos en un PWR
  - 3.3. Salvaguardias tecnológicas en un PWR
  - 3.4. Sistema de tratamiento de residuos en un PWR
  - 3.5. Sistemas de instrumentación, control y protección en un PWR
  - 3.6. Operación de un PWR
  - 3.7. Centrales con reactor de agua en ebullición (BWR)
4. Seguridad, Protección Radiológica, costes de generación y clausura de las CCNN
  - 4.1. La seguridad de las centrales durante la explotación
  - 4.2. Protección Radiológica
  - 4.3. Determinación del coste de la energía en una central nuclear de agua ligera
  - 4.4. Desmantelamiento y clausura de centrales nucleares.
5. Reactores avanzados y futuros
  - 5.1. Reactores de Generación III/III+
  - 5.2. Reactores de Generación IV

## Cronograma

**Horas totales:** 61 horas

**Horas presenciales:** 59 horas (50.4%)

**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	<p><b>Módulo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 2	<p><b>Módulo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p><b>Módulo 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 4	<p><b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 5	<p><b>Módulo 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p><b>Debate en grupo</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
Semana 6	<p><b>Módulo 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 7	<p><b>Módulo 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 8	<p><b>Módulo 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 9	<p><b>Módulo 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 10	<p><b>Módulo 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>PEC1</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 11	<p><b>Módulo 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 12	<p><b>Módulo 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 13	<p><b>Módulo 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			



Semana 14	<p><b>Módulo 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Prácticas Tecnatom</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Exposición y entrega trabajos</b> Duración: 02:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial</p>
Semana 15	<p><b>Módulo 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 16	<p><b>Módulo 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Módulo 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Informe prácticas Tecnatom</b> Duración: 02:00 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 17				<p><b>Examen final</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial</p> <p><b>Examen final evaluación no continua</b> Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial</p>

**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
10	PEC1	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%	5 / 10	CG6, CG7, CE23H, CG1, CG5
14	Exposición y entrega trabajos	02:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	50%	5 / 10	CG7, CE23H, CG1, CG5, CG8, CG6
16	Informe prácticas Tecnatom	02:00	Evaluación continua	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No	10%		CE23H, CG1, CG5
17	Examen final	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	20%	5 / 10	CG6, CG7, CE23H, CG1, CG5
17	Examen final evaluación no continua	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%	5 / 10	CG6, CG7, CE23H, CG1, CG5, CG8

## Criterios de Evaluación

- Habrá una sola PEC a mitad de curso, que podrá liberar temario. En el examen final, los que hayan aprobado la PEC no tendrán que hacer la primera parte. Todos harán la segunda parte.
- En caso de no seguir la evaluación continua, habrá un examen final con todo el temario.
- Los alumnos tendrán que desarrollar un trabajo en grupo sobre un tipo de reactor. Dicho trabajo será evaluado de forma escrita y oral.
- Se realizará una práctica obligatoria en el simulador de Tecnatom, para la cual se darán las fechas durante el curso, ya que dependemos de su disponibilidad.

## Recursos Didácticos

---

<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Observaciones</b>
Todas las Presentaciones de clase	Bibliografía	Se encuentran accesibles para los alumnos en la plataforma moodle de la UPM
Material de apoyo	Bibliografía	Se encuentran accesibles para los alumnos en la plataforma moodle de la UPM