



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

65004042 - Centrales Nucleares

PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado en Ingeniería de la Energía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004042 - Centrales Nucleares
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06IE - Grado en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Gonzalo Jimenez Varas (Coordinador/a)	Despacho	gonzalo.jimenez@upm.es	Sin horario.
Nuria Garcia Herranz	Despacho	nuria.garcia.herranz@upm.es	Sin horario.

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Mecanica De Fluidos E Hidraulica
- Transferencia De Calor Y Materia
- Tecnologia Nuclear

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria de la Energia no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE40 - Comprender el funcionamiento y la operación de las centrales eléctricas.

CE42 - Conocer y comprender la física y tecnología de la desintegración radiactiva, la fisión y la fusión nuclear.

CE43 - Aplicar los principios de la ingeniería nuclear y de la protección radiológica.

CE45 - Aplicación de conocimientos de ingeniería al diseño, implantación y puesta en operación de plantas energéticas.

CE46 - Comprender la operación y las técnicas de mantenimiento de las máquinas e instalaciones energéticas.

CE48 - Comprender el aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos.

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

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto 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 Energética en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA145 - Comprender la tecnología de los principales tipos de centrales nucleares y de sus sistemas principales y auxiliares. Comprender los fundamentos en que se basa el control de centrales nucleares. Conocer las principales tendencias en cuanto al diseño de centrales nucleares para el futuro y las ventajas que aportarán con respecto a las actuales

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. 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.

5.2. Temario de la asignatura

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

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Módulo 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Módulo 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Módulo 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Módulo 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Módulo 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Módulo 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Módulo 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Módulo 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Módulo 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Módulo 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Módulo 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
	Módulo 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

7	<p>Módulo 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>PEC1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
8	<p>Módulo 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Módulo 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Módulo 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Módulo 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Módulo 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Módulo 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p>Módulo 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Prácticas Tecnom Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Exposición y entrega trabajos PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00</p>

15	<p>Módulo 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
16	<p>Módulo 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Módulo 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Informe prácticas Tecnatom EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p> <p>PEC2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p>
17				<p>Examen final evaluación no continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	PEC1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CG7 CE40 CE42 CE43 CE48 CG1 CE46 CE45
14	Exposición y entrega trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CG7 CE40 CE42 CE43 CE45 CE46 CE48 CG1 CG5 CG6
16	Informe prácticas Tecnatom	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	02:00	10%	5 / 10	CE42 CE43 CG5
16	PEC2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	5 / 10	CG7 CE40 CE42 CE43 CE45 CE46 CE48 CG1 CG5 CG6

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final evaluación no continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG7 CE40 CE42 CE43 CE45 CE46 CE48 CG1 CG5 CG6

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. 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 (PEC2).
- 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.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
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