



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



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

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**65002041 - Centrales Avanzadas De Generación**

### PLAN DE ESTUDIOS

06RE - Grado En Ingenieria De Los Recursos Energeticos, Combustibles Y Explosivos

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65002041 - Centrales Avanzadas de Generación
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06RE - Grado en Ingenieria de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos
<b>Centro responsable de la titulación</b>	06 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energia
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Cesar Queral Salazar (Coordinador/a)	720	cesar.queral@upm.es	M - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00
Antonio Elias Garcia Martinez	509	antonioelias.garcia@upm.es	V - 16:00 - 20:00

Mikel Kevin Fernandez Cosials	720	kevin.fcosials@upm.es	X - 16:00 - 18:00 J - 16:00 - 18:00
----------------------------------	-----	-----------------------	--

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

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Sanchez Torrijos, Jorge	jorge.sanchez.torrijos@alumnos. upm.es	Queral Salazar, Jose Cesar

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Centrales Convencionales Y Renovables
- Energía Nuclear Y Ciclo Del Combustible
- MÁquinas TÉrmicas

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la Ingeniería de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad . desarrollando la capacidad para la realización de estudios de ordenación del territorio y de los aspectos medioambientales relacionados con los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.

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 de los Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos en sus actividades profesionales.

F23 - Obras e instalaciones hidráulicas. Planificación y gestión de recursos hidráulicos.

F24 - Industrias de generación, transporte, transformación y gestión de la energía eléctrica y térmica.

F29 - Energías alternativas y uso eficiente de la energía.

F31 - Control de la calidad de los materiales empleados.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA246 - Diferenciar las centrales nucleares de generación III+ de las de generación IV

RA247 - Comparar los ciclos termodinámicos para cada tipo de central eléctrica convencional y avanzada

RA228 - Diferenciar los mecanismos de limitación del impacto ambiental de cada tipo de central eléctrica avanzada respecto de las convencionales.

RA248 - Relacionar las distintas tecnologías de centrales avanzadas y convencionales en distintos escenarios de desarrollo energético sostenible.

RA243 - Diferenciar el funcionamiento de los distintos tipos de centrales eléctricas avanzadas respecto de las convencionales

RA244 - Analizar las posibles combinaciones de tecnologías de generación energética en una misma planta eléctrica

RA245 - Evaluar las mejoras relacionadas con la seguridad en centrales nucleares avanzadas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Centrales Nucleares de Generación III
  - 1.1. Reactores nucleares avanzados. Objetivos de desarrollo sostenible
  - 1.2. Reactores AP1000
  - 1.3. Reactores EPR
  - 1.4. Reactores de diseño coreano. APR1400
  - 1.5. Reactores de diseño ruso. VVER-1200.
  - 1.6. Reactores de diseño chino.
2. Seguimiento de carga y regulación en frecuencia con centrales nucleares.
3. Reactores modulares.
4. Centrales nucleares de generación IV
5. Centrales de fusión.
6. Almacenamiento de energía térmica y eléctrica
7. Turbinas de gas avanzadas. Ciclos con regeneración.
  - 7.1. Ciclo de Brayton
  - 7.2. Elementos de las turbinas
  - 7.3. Variación de los límites de inflamabilidad con la presión y temperatura
  - 7.4. Control de turbinas de gas
  - 7.5. Ciclos con regeneración
8. Sistemas foto-voltaicos avanzados

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1.1. Reactores nucleares avanzados. Objetivos de desarrollo sostenible</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1.2 Reactores AP1000. Componentes principales.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1.1. Reactores nucleares avanzados. Objetivos de desarrollo sostenible</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1.2 Reactores AP1000. Componentes principales.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Tema 1.2 Reactores AP1000. Sistemas auxiliares, sistemas de control y Sistemas de seguridad</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1.2 Reactores AP1000. Sistemas auxiliares, sistemas de control y Sistemas de seguridad</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Tema 1.3 Reactor EPR. Introducción y descripción de componentes del primario.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1. Reactor AP1000. Análisis de la seguridad nuclear ante distintas secuencias.</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 1.3 Reactor EPR. Introducción y descripción de componentes del primario.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	<b>Tema 1.4 Reactores Coreanos. Evolución de los diseños. Sistemas de seguridad.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1.4 Reactores Coreanos. Evolución de los diseños. Sistemas de seguridad.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	<b>Tema 1.5 Reactores de diseño ruso. Evolución de los diseños. Sistemas de seguridad.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1.5 Reactores de diseño ruso. Evolución de los diseños. Sistemas de seguridad.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>Tema 1.6 Reactores de diseño chino. Evolución de los diseños. Sistemas de seguridad.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1.6 Reactores de diseño chino. Evolución de los diseños. Sistemas de seguridad.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	<b>Tema 2. Regulación en frecuencia y seguimiento de carga con Centrales Nucleares.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 2. Regulación en frecuencia y seguimiento de carga con Centrales Nucleares.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Tema 3. Reactores modulares. Diseños en desarrollo.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 3. Reactores modulares. Diseños en desarrollo.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo sobre escenarios energéticos actuales y futuros teniendo en cuenta las distintas tecnologías de generación de energía eléctrica</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00



9	<b>Tema 4. Reactores de generación IV</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 1. Reactor SMR. Análisis de la seguridad nuclear ante distintas secuencias.</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Tema 4. Reactores de generación IV</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>Tema 5. Reactores de fusión.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 5. Reactores de fusión.</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11	<b>Tema 6. Almacenamiento de energía térmica y eléctrica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 6. Almacenamiento de energía térmica y eléctrica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Informe de prácticas de simulación de reactores nucleares avanzados.</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00
12	<b>Tema 6. Almacenamiento de energía térmica y eléctrica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 6. Almacenamiento de energía térmica y eléctrica</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	<b>Tema 7. Turbinas de gas avanzadas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 7. Turbinas de gas avanzadas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	<b>Tema 7. Turbinas de gas avanzadas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 7. Turbinas de gas avanzadas</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo sobre almacenamiento de energía y/o turbinas avanzadas</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 05:00
15	<b>Tema 8. Sistemas foto-voltaicos avanzados</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 8. Sistemas foto-voltaicos avanzados</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16				
17				<b>Prueba final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 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
8	Trabajo sobre escenarios energéticos actuales y futuros teniendo en cuenta las distintas tecnologías de generación de energía eléctrica	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	48%	3 / 10	CG1 CG4 CG5 CG6 CG7 F24 F31
11	Informe de prácticas de simulación de reactores nucleares avanzados.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	12%	3 / 10	CG5 CG7 F24
14	Trabajo sobre almacenamiento de energía y/o turbinas avanzadas	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No Presencial	05:00	40%	3 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 F23 F24 F29 F31

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 F23 F24 F29 F31

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de todos los temas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 F23 F24 F29 F31

### 7.2. Criterios de evaluación

Calificación por evaluación continua: 30% Trabajo sobre centrales nucleares avanzadas y escenarios energéticos, 20% Trabajo sobre centrales nucleares avanzadas, 20% Trabajo de turbinas avanzadas de gas, 20% Trabajo de almacenamiento de energía

Calificación por prueba final: 100% Examen.

Calificación por prueba extraordinaria: 100% Examen.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes	Otros	Los alumnos dispondrán de las presentaciones que se utilizan en clase
Videos	Otros	Videos de los distintos tipos de tecnologías avanzadas de generación de energía eléctrica.
Páginas WEB	Bibliografía	Páginas WEB relacionadas con las tecnologías a avanzadas de generación de energía eléctrica
The future of nuclear power	Bibliografía	Libro sobre los distintos tipos de reactores avanzados.
Fast Spectrum Reactors	Bibliografía	Libro de consulta
Jóvenes Nucleares. CURSO BÁSICO DE FUSIÓN NUCLEAR	Bibliografía	<a href="http://www.jovenesnucleares.org/blog/wp-content/uploads/2017/10/Libro-JJNN-CBFN-version_digital.pdf">http://www.jovenesnucleares.org/blog/wp-content/uploads/2017/10/Libro-JJNN-CBFN-version_digital.pdf</a>

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura permite relacionar los Objetivos de Desarrollo Sostenible con las distintas fuentes de generación de energía eléctrica siguiendo los informes del IPCC.

Se utilizara un equipo de la plataforma Teams con el nombre de la asignatura para la comunicación telemática con el alumno.

Los alumnos se podrán comunicar por email o por Teams con el profesorado de la asignatura.

Esta Guía ha sido realizada considerando las condiciones del mes de junio de 2021 y en caso de que se produjesen modificaciones se reflejarán a través de la correspondiente Adenda.