



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

65004021 - Centrales De Generacion De Energia Electrica

PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado En Ingenieria De La Energia

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	15
10. Adendas.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004021 - Centrales de Generacion de Energia Electrica
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06IE - Grado en Ingenieria de la Energia
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Vanesa Valiño Lopez	505	vanesa.valino@upm.es	L - 14:00 - 15:30 M - 14:00 - 15:30 X - 14:00 - 15:30 J - 14:00 - 15:30 Se recomienda contactar con el profesor previamente por email.

Daniel Serrano Jimenez (Coordinador/a)	501	daniel.serrano.jimenez@upm .es	M - 08:00 - 10:00 X - 08:00 - 10:00 J - 08:00 - 10:00 Se recomienda contactar con el profesor previamente por email.
Jose Cesar Queral Salazar	720	cesar.queral@upm.es	M - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00 Se recomienda contactar con el profesor previamente por email.

* 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
- Energia Nuclear Y Ciclo Del Combustible
- Maquinas Termicas
- Tecnologia De Los Combustibles Y De La Combustion
- Utilizacion De La Energia Electrica

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

CE18 - Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones.

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

CE41 - Planificar y gestionar los recursos hidráulicos para la producción de energía.

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.

CE53 - Aplicar los principios de la tecnología ambiental a la evaluación de impactos, al tratamiento de residuos y a la sostenibilidad.

CE58 - Aplicar los fundamentos de la prevención de riesgos laborales en los proyectos e instalaciones energéticos.

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

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 energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

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.

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA108 - Aplicar los principios de la ingeniería nuclear

RA106 - Comprender el funcionamiento de los distintos tipos de centrales eléctricas

RA107 - Comprender la planificación y gestión de los recursos hidráulicos

RA109 - Comprender los distintos aspectos de eficiencia energética en las centrales eléctricas

RA110 - Analizar los ciclos termodinámicos para cada tipo de central eléctrica

RA111 - Comprender los mecanismos de limitación del impacto ambiental de cada tipo de central eléctrica.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se presentará al alumno los principales tipos de centrales de generación eléctrica convencionales presentes en los sistemas eléctricos de potencia.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas eléctricos de potencia
2. Centrales hidroeléctricas
 - 2.1. Introducción
 - 2.2. Funcionamiento de una central hidráulica
 - 2.3. Análisis energético de una central hidráulica.
 - 2.4. Análisis de presas de gravedad
 - 2.5. Análisis de turbinas hidráulicas
3. Centrales térmicas
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Funcionamiento de una central térmica de vapor
 - 3.3. Análisis energético de una central de una central térmica de vapor
 - 3.4. Funcionamiento de una central térmica de ciclo combinado

3.5. Análisis energético de una central de una central térmica de ciclo combinado

4. Centrales nucleares

4.1. Introducción

4.2. Funcionamiento de las centrales PWR

4.3. Funcionamiento de las centrales BWR

4.4. Control y operación de reactores nucleares

5. Generadores eléctricos

5.1. Introducción

5.2. Principios de funcionamiento del generador

5.3. Modelado y caracterización del generador

5.4. Análisis del funcionamiento del generador en una red aislada

5.5. Análisis de funcionamiento del funcionamiento acoplado a la red.

5.6. Estabilidad y límites de funcionamiento

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Introducción a los sistemas eléctricos de potencia Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Centrales hidráulicas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Centrales hidráulicas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Centrales hidráulicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Centrales hidráulicas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Centrales hidráulicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Centrales hidráulicas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Centrales hidráulicas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Centrales hidráulicas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Centrales térmicas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Centrales térmicas Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Centrales térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Centrales térmicas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

6	<p>Centrales térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Centrales térmicas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica Informática Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p>Centrales térmicas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Centrales térmicas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Generador síncrono Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Generador síncrono Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Examen teoría y problemas. Parte I EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen práctico. Parte I EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30</p>
9	<p>Generador síncrono Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Generador síncrono Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Generador síncrono Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Generador síncrono Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Generador síncrono Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Generador síncrono Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Centrales nucleares Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Práctica Laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Centrales nucleares Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p>Centrales nucleares Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

14	Centrales nucleares Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				<p>Examen teoría y problemas. Parte I EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen teoría y problemas. Parte II EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen práctico. Parte II EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30</p>

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Examen teoría y problemas. Parte I	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	0 / 10	CE41 CE45 CG1 CG3 CG4 CG5 CE40
8	Examen práctico. Parte I	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CE45 CG1 CG3 CG4 CG5 CG7 CE18 CE40
17	Examen teoría y problemas. Parte II	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	0 / 10	CE43 CE18 CE40 CE45 CE53 CE58 CG1 CG3 CG4 CG5
17	Examen práctico. Parte II	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CE45 CE18 CE40 CG1 CG3 CG4 CG5 CG7

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Examen práctico. Parte I	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CE45 CG1 CG3 CG4 CG5 CG7 CE18 CE40
17	Examen teoría y problemas. Parte I	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	0 / 10	CE40 CE41 CE45 CG1 CG3 CG4 CG5
17	Examen teoría y problemas. Parte II	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	0 / 10	CE43 CE18 CE40 CE45 CE53 CE58 CG1 CG3 CG4 CG5
17	Examen práctico. Parte II	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CE45 CE18 CE40 CG1 CG3 CG4 CG5 CG7

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Examen teoría y problemas. Parte I	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	0 / 10	CE40 CE41 CE45 CG1 CG3 CG4 CG5
Examen teoría y problemas. Parte II	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	45%	0 / 10	CE18 CE40 CE43 CE45 CE53 CE58 CG1 CG3 CG4 CG5
Examen práctico. Parte I	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CE18 CE40 CE45 CG1 CG3 CG4 CG5 CG7
Examen práctico. Parte II	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	5%	0 / 10	CE18 CE40 CE45 CE58 CG1 CG3 CG5 CG7

7.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria:

La evaluación de la asignatura se repartirá de la siguiente forma:

- 90% actividades formativas de aula.
- 10% actividades formativas prácticas.

Las actividades formativas de aula se evaluarán mediante dos exámenes, que podrán incluir teoría y problemas, y cuyos pesos en la nota final de la asignatura son los siguientes:

- 45% examen de teoría y problemas. Parte I.
- 45% examen de teoría y problemas. Parte II.

El examen de teoría y problemas de la primera parte se realizará dos veces en la convocatoria ordinaria, en la mitad del semestre y el día asignado para la prueba de evaluación global. En caso de volver a realizar el examen, se guardará la nota mayor obtenida en ambas pruebas.

Las actividades formativas prácticas se evaluarán mediante dos exámenes, que podrán incluir teoría y problemas, y cuyos pesos en la nota final de la asignatura son los siguientes:

- 5% examen práctico. Parte I
- 5% examen práctico. Parte II

Las actividades formativas prácticas son actividades evaluables no recuperables y por tanto sólo se evaluarán una vez en cada curso académico siendo imprescindible la asistencia a la sesión para poder aprobar la asignatura. Los alumnos que ya hubiesen realizado las prácticas en el curso anterior pueden optar por conservar la nota para el nuevo curso. En caso de volver a realizar el examen, se les conservará la nota mayor obtenida en ambas pruebas.

Convocatoria extraordinaria:

La evaluación de la asignatura se repartirá de la siguiente forma:

- 90% actividades formativas de aula.

- 10% actividades formativas prácticas.

Las actividades formativas de aula se evaluarán mediante dos exámenes, que podrán incluir teoría y problemas, y cuyos pesos en la nota final de la asignatura son los siguientes:

- 45% examen de teoría y problemas. Parte I.
- 45% examen de teoría y problemas. Parte II.

Las actividades formativas prácticas al no ser actividades recuperables en el curso académico mantendrán la nota obtenida durante la convocatoria ordinaria.

- 5% examen práctico. Parte I
- 5% examen práctico. Parte II

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Conde Lázaro E., Ramos Millán A., Reina Peral P., Sistemas de generación y transporte de la energía eléctrica. Cuestiones y ejercicios resueltos., Fundación Gomez Pardo, 2005	Bibliografía	
Sánchez Naranjo C., Tecnología de las centrales termoeléctricas convencionales, UNED 2010	Bibliografía	
Mataix, Claudio. Turbomáquinas hidráulicas (2ª ed), ed Universidad Pontificia comillas, 2009	Bibliografía	

Cuesta Diego, L., Vallarino, E., Aprovechamientos hidroeléctricos, tomos I y II, Ed. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos. 2000	Bibliografía	
Mataix, Claudio. Turbomáquinas térmicas (2ª ed), ed Universidad Pontificia comillas, 2007	Bibliografía	
Church, Edwin F. Turbinas de Vapor, Libreria y Editorial Alsina, 1955	Bibliografía	
CEAC. Centrales eléctricas, 1990	Bibliografía	
CEAC, Maquinas motrices y generadoras de energía eléctrica. 1996	Bibliografía	
British Electricity International, Modern Power Station Practice, 3th de, Volume C Turbines, Generators and associated plant	Bibliografía	
Viedma Robles A., Zamora Parra B., Teoría y Problemas de máquinas hidráulicas, 3 de, Horacio escarabajal Editores, 2008	Bibliografía	
Material del laboratorio de INGENIERÍA ELÉCTRICA del Dpto. de Energía y Combustibles	Equipamiento	
Aplicaciones informáticas para simulación y resolución de problemas de centrales de generación eléctrica (disponibles en el Dpto. y/o en aulas de informática)	Equipamiento	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS (objetivo de desarrollo sostenible) número 7: energía asequible y no contaminante.

10. Adendas

- Se elimina la práctica de centrales térmicas. La evaluación de la asignatura tras este cambio queda de la siguiente manera: Convocatoria ordinaria: La evaluación de la asignatura se repartirá de la siguiente forma: 95% actividades formativas de aula. 5% actividades formativas prácticas. Las actividades formativas de aula se evaluarán mediante dos exámenes, que podrán incluir teoría y problemas, y cuyos pesos en la nota final de la asignatura son los siguientes: Parte I. 47,5%. Parte II. 47,5%. El examen de teoría y problemas de la Parte I se realizará dos veces en la convocatoria ordinaria, en la mitad del semestre y el día asignado para la prueba de evaluación global de la convocatoria ordinaria. En caso de volver a realizar el examen, se guardará la nota mayor obtenida en ambas pruebas. El examen de teoría y problema de la Parte II se realizará el día asignado para la prueba de evaluación final de la convocatoria ordinaria. Las actividades formativas prácticas se evaluarán mediante un examen, que podrán incluir teoría y problemas, y cuyos peso en la nota final de la asignatura es de 5%. Las actividades formativas prácticas son actividades evaluables no recuperables y por tanto sólo se evaluarán una vez en cada curso académico siendo imprescindible la asistencia a la sesión para poder aprobar la asignatura. Los alumnos que ya hubiesen realizado las prácticas en el curso anterior pueden optar por conservar la nota para el nuevo curso. Convocatoria extraordinaria: La evaluación de la asignatura se repartirá de la siguiente forma: 95% actividades formativas de aula. 5% actividades formativas prácticas. Las actividades formativas de aula se evaluarán mediante dos exámenes el día asignado para la convocatoria extraordinaria, que podrán incluir teoría y problemas, y cuyos pesos en la nota final de la asignatura son los siguientes: Parte I. 47,5%. Parte II. 47,5%. Las actividades formativas prácticas al no ser actividades recuperables en el curso académico mantendrán la nota obtenida durante la convocatoria ordinaria.