



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

65004032 - Mercado Y Transporte De La Energia Electrica

PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado En Ingenieria De La Energia

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer 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.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	65004032 - Mercado y Transporte de la Energia Electrica
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06IE - Grado en Ingenieria de la Energia
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energia
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Carlos Enrique Vazquez Martinez	518	vazquez.martinez@upm.es	M - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00 J - 12:00 - 14:00
Eduardo Conde Lazaro (Coordinador/a)	517	eduardo.conde@upm.es	L - 12:00 - 14:00 M - 12:00 - 14:00 V - 10:00 - 12:00

Pablo Reina Peral	514	pablo.reina@upm.es	L - 09:00 - 10:00 M - 09:00 - 10:00 X - 09:00 - 10:00 J - 09:00 - 11:00 V - 09:00 - 10:00
-------------------	-----	--------------------	---

* 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

- Estadística
- Gestion De Empresas
- Centrales De Generacion De Energia Electrica
- Utilizacion De La Energia Electrica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE34 - Comprender los principios del transporte, distribución y gestión de la energía eléctrica.

CE35 - Conocer los tipos de líneas y conductores eléctricos.

CE36 - Aplicar la reglamentación y normativa de alta y baja tensión.

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.

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

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.

CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA295 - Comprender el funcionamiento del mercado mayorista de compra y venta de energía eléctrica

RA293 - Comprender los principios de transporte y gestión de la energía eléctrica

RA294 - Aplicar la reglamentación y normativa de alta tensión

RA296 - Calcular despachos óptimos económicos

RA297 - Comprender el funcionamiento de la regulación del sistema eléctrico

RA298 - Calcular el estado de las variables principales del sistema eléctrico

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Análisis del sistema de transporte de la energía eléctrica, así como a los mecanismos económicos de optimización de costes y de mercado de la energía eléctrica.

1) Introducción: constitución y configuración de un sistema eléctrico de potencia y descripción del sistema español. Repaso de conceptos fundamentales de electrotecnia: cálculo de potencias. Sistema por unidad.

2) Líneas eléctricas aéreas

3) Flujos de carga

4) Despacho eléctrico y OPF

5) Regulación del sistema eléctrico: regulación P-f, control de tensiones

6) Mercado eléctrico

5.2. Temario de la asignatura

1. Principios del análisis de sistemas eléctricos de potencia
 - 1.1. Introducción a los sistemas eléctricos de potencia
 - 1.2. Sistema por unidad
2. Líneas eléctricas
 - 2.1. Parámetros de líneas eléctricas
 - 2.2. Cálculos de líneas eléctricas
3. Flujos de carga
 - 3.1. Análisis de los diferentes métodos de flujos de carga
4. Despachos económicos
 - 4.1. Cálculo y aplicación de despachos económicos óptimos
5. Mercado eléctrico
 - 5.1. Funcionamiento del mercado mayorista de compra y venta de energía eléctrica
6. Regulación del sistema
 - 6.1. Sistemas de regulación del sistema eléctrico
 - 6.2. Cálculo de los parámetros de control del sistema eléctrico de potencia

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Introducción y Líneas eléctricas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Introducción y Líneas eléctricas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Introducción y Líneas eléctricas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Introducción y Líneas eléctricas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
2	<p>Líneas eléctricas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Líneas eléctricas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Líneas eléctricas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Líneas eléctricas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
3	<p>Líneas eléctricas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Líneas eléctricas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Líneas eléctricas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Líneas eléctricas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
4	<p>Líneas eléctricas y Flujos de carga Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Líneas eléctricas y Flujos de carga Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Líneas eléctricas y Flujos de carga Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Líneas eléctricas y Flujos de carga Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
5	<p>Flujos de carga Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Flujos de carga Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Flujos de carga Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Flujos de carga Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Evaluación Líneas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
6	<p>Flujos de carga Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Flujos de carga Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Laboratorio de software de simulación de redes Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Flujos de carga Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Flujos de carga Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Laboratorio de software de simulación de redes Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	

7	<p>Flujos de carga y despacho económico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Flujos de carga y despacho económico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Flujos de carga y despacho económico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Flujos de carga y despacho económico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
8	<p>Despacho económico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Despacho económico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Despacho económico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Despacho económico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Evaluación Flujos de carga EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
9	<p>Despacho económico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Despacho económico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Despacho económico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Despacho económico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
10	<p>Despacho económico y mercado eléctrico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Despacho económico y mercado eléctrico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Despacho económico y mercado eléctrico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Despacho económico y mercado eléctrico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
11	<p>Mercado eléctrico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mercado eléctrico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Mercado eléctrico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mercado eléctrico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Evaluación Despacho Económico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
12	<p>Mercado eléctrico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mercado eléctrico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Mercado eléctrico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Mercado eléctrico Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
13	<p>Regulación del sistema Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Regulación del sistema Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Regulación del sistema Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Regulación del sistema Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Evaluación Mercado Eléctrico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
14	<p>Regulación del sistema Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Regulación del sistema Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Regulación del sistema Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Regulación del sistema Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	

15	<p>Regulación del sistema Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Regulación del sistema Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Regulación del sistema Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Regulación del sistema Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Evaluación Regulación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
16				
17				<p>Examen Total Continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen Total Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</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.

* 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
5	Evaluación Líneas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	7%	2.5 / 10	CG3 CG1 CG4 CG5 CG9 CE35 CE36
8	Evaluación Flujos de carga	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	7%	2.5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE34 CE48
11	Evaluación Despacho Económico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	7%	2.5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE34 CE36 CE48
13	Evaluación Mercado Eléctrico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	7%	2.5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE34 CE48
15	Evaluación Regulación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	7%	2.5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE34 CE36 CE48

17	Examen Total Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	65%	2.5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE34 CE35 CE36 CE48
----	-----------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	----------	---

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Total Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	2.5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG9 CE34 CE35 CE36 CE48

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
La evaluación de la convocatoria extraordinaria es idéntica en todos sus aspectos a la evaluación sólo prueba final de la convocatoria ordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:00	%	/ 10	

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará o bien por evaluación continua o bien por evaluación final.

Si se sigue el proceso de evaluación continua, el estudiante deberá realizar las cinco (5) evaluaciones parciales con un peso del 35% y deberá realizar un Examen Final con un peso del 65%. Por el contrario si el estudiante optará por la evaluación final tan solo deberá realizar el Examen Final con un peso del 100 %

Evaluaciones Parciales:

Se realizarán cinco pruebas escritas de las materias indicadas. A criterio del profesor, podrán ser pruebas prefijadas con el alumno a realizar fuera del horario normal, o pruebas cortas realizadas con o sin previo aviso durante una parte de una clase presencial.

El peso de las cinco pruebas en la evaluación continua será del 35%.

Examen Total:

Se realizará una prueba escrita con ejercicios teórico prácticos.

Si el estudiante ha optado por la evaluación continua, esta prueba tendrá un valor del 65 %; mientras que si opta por evaluación final esta prueba tendrá un valor del 100%

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Power System Analysis	Bibliografía	Hadi Saadat, McGraw-Hill 1999
Power system stability and control	Bibliografía	Prabha Kundur, McGraw-Hill, 1994
Simulación de sistemas eléctricos	Bibliografía	M ^a Inmaculada Zamora et all, Prentince Hall, 2005

Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica	Bibliografía	Antonio Expósito et all, Mc-Graw-Hill, 2002
Sistemas eléctricos de potencia: Problemas y ejercicios resueltos	Bibliografía	Antonio Expósito et all, Prentince Hall, 2002
Plataforma educativa moodle	Recursos web	Apuntes y presentaciones de clase así como ejercicios y problemas
Herramientas de simulación	Otros	Herramientas de simulación de sistemas eléctricos de potencia

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura