



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

65002032 - Utilización De La Energía Eléctrica

PLAN DE ESTUDIOS

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

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer 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..... | 4 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 9 |
| 8. Recursos didácticos..... | 14 |
| 9. Otra información..... | 16 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|---|
| Nombre de la asignatura | 65002032 - Utilización de la Energía Eléctrica |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Tercero curso |
| Semestre | Quinto semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 06RE - Grado en Ingeniería de los Recursos Energeticos, Combustibles y Explosivos |
| Centro responsable de la titulación | 06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía |
| Curso académico | 2022-23 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|-------------------------------|-----------------|----------------------------|--|
| Jose Manuel Guerrero Granados | 501 | josemanuel.guerrero@upm.es | M - 16:00 - 17:00 X - 16:00 - 17:00 |
| Alberto Ramos Millan | 519 | alberto.ramos@upm.es | X - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00 |

| | | | |
|--|-----|----------------------|--|
| Vanesa Valiño Lopez (Coordinador/a) | 505 | vanesa.valino@upm.es | L - 09:00 - 10:00 M - 12:00 - 14:00 X - 13:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00 |
|--|-----|----------------------|--|

* 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

- Ampliacion De Matematicas
- Electromagnetismo
- Electrotecnia

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- IMPORTANTE: es prácticamente indispensable haber cursado la asignatura de ELECTROTECNIA. El alumno debe saber resolver circuitos eléctricos y modelizar ciertos elementos de las redes eléctricas, conocimientos que se imparten en la ELECTROTECNIA de 2º

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, analizar, calcular, proyectar, construir, mantener, conservar, explotar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de las Tecnologías Mineras, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas, incluyendo la función de asesoría en estos campos.

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.

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

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA203 - Interpretar y esquematizar circuitos eléctricos de redes de alimentación y receptores.

RA202 - Conocer y utilizar la normativa y reglamentación de baja tensión.

RA201 - Comprender la estructura del sistema de distribución eléctrica y sus garantías de calidad de servicio.

RA204 - Valorar los riesgos asociados a la electrificación en instalaciones domésticas e industriales.

RA205 - Conocer los tipos de canalizaciones eléctricas. Seleccionar cables y su aparamenta de maniobra y protección.

RA206 - Comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas y sus aplicaciones.

RA207 - Seleccionar la máquina y el sistema de alimentación adecuados al tipo de servicio.

RA208 - Seleccionar los elementos de protección y control de las máquinas eléctricas.

RA209 - Comprender los distintos aspectos de eficiencia energética en las instalaciones y maquinas eléctricas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Cálculo y concepción del proyecto eléctrico en baja tensión.

Introducción al estudio de las máquinas eléctricas. Análisis y aplicaciones del motor asíncrono.

5.2. Temario de la asignatura

1. CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

- 1.1. Configuración del sistema eléctrico de potencia. Tensiones normalizadas
- 1.2. Estructura y configuraciones típicas de las redes de distribución.
- 1.3. Condiciones de servicio y calidad de suministro: previsión de cargas, factores de simultaneidad, caídas de tensión y aplicación a diferentes distribuidores.
- 1.4. Normativa y reglamentación relativa al tema

2. FALLOS ELÉCTRICOS Y SUS EFECTOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 2.1. Cortocircuitos: tipos y efectos.
- 2.2. Evolución temporal de las corrientes de cortocircuito dependiendo del punto del fallo.
- 2.3. Cálculo de corrientes de cortocircuito. Método de componentes simétricas. Redes de secuencia.
- 2.4. Aplicación a cortocircuitos simétricos trifásicos y desequilibrados. Impedancias de secuencia.
- 2.5. Normativa relativa al tema.

3. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

- 3.1. Constitución y tipo de cables.
- 3.2. Criterios de selección de cables: aislamiento, corriente admisible, corriente de cortocircuito y caída de tensión.
- 3.3. Condicionantes adicionales: régimen de servicio y cambios en las condiciones de referencia.
- 3.4. Normativa relativa al tema.

4. APARAMENTA DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN: CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

- 4.1. Introducción. Funciones y mecanismos de la aparamenta. Extinción del arco eléctrico.
- 4.2. Funcionamiento, tipos y características nominales de la aparamenta industrial de maniobra y protección:

seccionadores, interruptores, contactores, fusibles y pararrayos. Criterios de selección de aparataje.
Circuitos de mando.

4.3. Combinación de aparataje. Transformadores de protección. Subestaciones, configuraciones. Celdas de protección. Transformadores de medida.

4.4. Protecciones. Perturbaciones en la red. Funcionamiento y tipos de relés. Relés de sobrecorriente.

4.5. Coordinación y combinación de protecciones. Esquemas típicos de protección de los elementos de las redes.

4.6. Normativa relativa al tema.

5. ELECTRIFICACIÓN EN AMBIENTES CON RIESGO Y ELECTROCUCIÓN

5.1. Tipos de contactos eléctricos. Curvas de electrocución. Tensión de paso y de contacto. Prevención frente a la electrocución.

5.2. Puestas a tierra. Tipos y partes de un sistema de puesta a tierra. Cálculo de la resistencia de puesta a tierra. Mediciones.

5.3. Protección frente a contactos eléctricos. Regímenes de neutro de las instalaciones y dispositivos de corte de los defectos a tierra.

5.4. Normativa relativa al tema.

6. FUNDAMENTOS DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

6.1. Introducción a las máquinas eléctricas: generalidades, construcción, principio de funcionamiento, fundamentos magnéticos y generación de campos.

6.2. Rendimientos: pérdidas y rendimientos, calentamiento.

6.3. Características de máquinas eléctricas: asignación de características nominales según el servicio; selección de máquinas eléctricas; estabilidad de funcionamiento; maniobras.

7. MÁQUINAS ASÍNCRONAS

7.1. Constitución, principio de funcionamiento de las máquinas de inducción y circuito equivalente.

7.2. Curvas características de las máquinas asíncronas y dependencias. Valores asignados y características nominales.

7.3. Selección de máquinas asíncronas: cargas mecánicas típicas, criterios de selección.

7.4. Maniobra y protección en máquinas asíncronas. Arranque y frenado.

7.5. Motores monofásicos: constitución y características; particularidades del arranque.

7.6. Usos de las máquinas asíncronas: aplicaciones como motor; aplicaciones como generador.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad en aula | Actividad en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|---|----------------|---------------------------|
| 1 | <p>Presentación de la asignatura Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p>T1.1; T1.2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T7.1; T7.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 2 | <p>Temas T1.1; T1.2; T.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>T7.3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 3 | <p>Temas T1.3; T1.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas T8.1; T8.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 4 | <p>Temas T1.3; T1.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas T8.1; T8.2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>(L) Laboratorio Máquinas Eléctricas Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 5 | <p>Temas T2.1; T2.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas T8.3; T8.4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 6 | <p>Temas T2.2; T2.3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema T8.5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 7 | <p>Temas T2.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas T2.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 8 | <p>Temas T2.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas T8.6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 9 | <p>Temas T2.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas T8.6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 10 | <p>Temas T3.1; T3.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Temas T8.6 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 11 | <p>Temas T3.1; T3.2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas T3.1; T3.2 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 12 | <p>Temas T3.2; T3.3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas T4.1; T4.2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 13 | <p>Temas T4.3; T4.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>(ETAP-1) Práctica software ETAP Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p> | | |
| 14 | <p>Temas T4.3; T4.4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Temas T5.1; T5.2; T5.3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>(ETAP-2) Práctica software ETAP Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas</p> | | <p>(ExETAP) Evaluación actividad con software ETAP EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p> |
| 15 | | | | <p>(IC) Interrogaciones de clase EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p> |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 16 | | | | |
| 17 | | | | <p>(ExL) Evaluación Laboratorio Máquinas Eléctricas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30</p> <p>(ExF) Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:30</p> <p>(ExF) Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:30</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.

* 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 (progresiva)

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| 14 | (ExETAP) Evaluación actividad con software ETAP | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:30 | 10% | 0 / 10 | CG2 F24 |
| 15 | (IC) Interrogaciones de clase | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30 | 20% | 0 / 10 | CG5 CG2 |
| 17 | (ExL) Evaluación Laboratorio Máquinas Eléctricas | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:30 | 10% | 0 / 10 | CG2 F24 |
| 17 | (ExF) Examen Final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:30 | 60% | 2.5 / 10 | CG5 CG2 CG4 F24 CG9 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| 17 | (ExL) Evaluación Laboratorio Máquinas Eléctricas | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:30 | 10% | 0 / 10 | CG2 F24 |
| 17 | (ExF) Examen Final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:30 | 90% | 2.5 / 10 | CG5 CG2 CG4 F24 CG9 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|---|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------------|
| (ExL) Examen Laboratorio de Máquinas eléctricas | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:30 | 10% | 0 / 10 | CG5 CG2 |
| (ExF) Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:30 | 90% | 2.5 / 10 | CG5 CG2 CG4 F24 CG9 |

7.2. Criterios de evaluación

PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS: ExL

Se realizará una práctica de laboratorio sobre la "Máquina eléctrica asíncrona". Esta práctica de laboratorio es una actividad obligatoria no recuperable.

La asistencia a la práctica de laboratorio durante el curso académico es OBLIGATORIA para tener opción a aprobar la asignatura. La no realización de la práctica durante el curso conllevará la calificación de "No Presentado, NP" en las convocatorias ordinaria y extraordinaria, excepto en el caso de alumnos repetidores que hayan realizado el laboratorio en cursos anteriores.

Durante el curso se facilitará la fecha de realización de la práctica con al menos 14 días naturales de antelación (aviso en Moodle). Es una actividad no recuperable por lo que únicamente podrá recuperarse en caso de que el alumno no haya podido asistir durante las fechas asignadas por causas sobrevenidas y justificadas fehacientemente con la documentación pertinente.

El laboratorio se calificará mediante prueba escrita (Examen Laboratorio Máquinas Eléctricas, ExL) que se realizará en la fecha oficial del examen de la convocatoria ordinaria y extraordinaria. El alumno debe realizar al examen de laboratorio en todas las convocatorias a las que se presente hasta aprobar la asignatura. Para el cálculo de la calificación de la asignatura en una determinada convocatoria se considerará la nota obtenida en el examen de laboratorio realizado en dicha convocatoria.

No se exige calificación mínima en esta prueba de evaluación (ExL).

Los alumnos repetidores podrán no asistir al laboratorio en el curso 2022-2023 siempre y cuando hayan realizado

la experiencia de laboratorio de máquinas asíncronas en cursos anteriores. Sí tendrán que realizar el examen de laboratorio en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria del curso 2022-2023.

La calificación obtenida en el examen de laboratorio (ExL) tiene un peso de un 10 % del total en todas las modalidades de evaluación (progresiva y global) y convocatorias (ordinaria y extraordinaria).

En Moodle se publicará una solución genérica del examen de laboratorio ya que cada alumno debe resolver el examen con los datos experimentales de la máquina que ha ensayado en el laboratorio. Si el alumno desea conocer los resultados numéricos deberá acudir a la revisión del examen.

Esta práctica de laboratorio evalúa los resultados de aprendizaje **RA206** y **RA207**.

ACTIVIDAD CON SOFTWARE ETAP: ExETAP

Se realizará una actividad formativa con el software de diseño eléctrico ETAP. Se trata de una actividad para la evaluación progresiva.

Esta actividad consiste en dos sesiones, cada una de ellas de una duración aproximada de dos horas. En cada sesión el alumno trabajará individualmente con el software ETAP diseñando una instalación eléctrica en la que realizará un estudio de flujo de cargas y coordinación de protecciones. Las sesiones se programarán a lo largo del semestre y se avisarán con la antelación suficiente a través de Moodle. No es una actividad obligatoria.

Esta actividad se calificará a partir del diagrama I-t de las protecciones con el que se trabajará en la segunda sesión. En la última media hora de la segunda sesión los alumnos tendrán que realizar el ajuste de las protecciones y obtener el diagrama I-t correspondiente.

Se evalúa sobre una escala de 10. Es una actividad no obligatoria y no se exige calificación mínima en esta prueba de evaluación (ExETAP).

Los alumnos repetidores que hayan realizado esta actividad en cursos anteriores deberán volver a realizarla en el curso 2022-2023 si desean tener una calificación distinta de 0 en ExETAP para el cálculo de la nota por la modalidad de evaluación progresiva.

La calificación obtenida en el diagrama I-t (ExETAP) tiene un peso de un 10 % del total en la modalidad de evaluación progresiva.

La solución correcta del diagrama I-t no se publicarán en Moodle ya que se explicará en el aula al finalizar todas

las sesiones de la actividad.

Esta actividad evalúa los resultados de aprendizaje **RA203** y **RA205**. En caso de no realizarse, estos resultados de aprendizaje se evaluarán en el examen final de la asignatura.

INTERROGACIONES DE CLASE : IC

A lo largo del semestre se plantearán "Interrogaciones de clase". Se trata de una actividad para la evaluación progresiva.

Se realizan sin previo aviso en determinadas clases. Son preguntas cortas sobre lo trabajado en esa clase o la anterior. Se realizarán mediante cuestionario en Moodle o presencialmente. Cada una se califica sobre 10 puntos y se calcularán la media ponderada de las n-1 mejores calificaciones obtenidas para hallar la nota IC. No se exige calificación mínima en las interrogaciones de clase (IC).

La calificación obtenida en IC tiene un peso de un 20 % del total en la modalidad de evaluación progresiva.

Las soluciones de las interrogaciones de clase no se publicarán en Moodle ya que se explicarán en el aula posteriormente si es que no se ha preguntado algo que se ha explicado explícitamente con anterioridad.

Esta actividad evalúa **todos los resultados de aprendizaje** de la asignatura. En caso de no realizarse, estos resultados de aprendizaje se evaluarán en el examen final de la asignatura.

EXÁMEN FINAL: ExF

El alumno deberá realizar el examen final cuya calificación (ExF) computa para las dos modalidades de evaluación, progresiva y global y en las dos convocatorias, ordinaria y extraordinaria.

Se trata del examen final de la asignatura programado en las fechas oficiales de cada una de las convocatorias, ordinaria y extraordinaria.

Es una prueba escrita con problemas y preguntas tipo test teórico-prácticas. En las preguntas de aplicación práctica (problemas) se pide que los resultados estén bien calculados y razonados, es decir, que aparezca el procedimiento de resolución además del resultado final.

El examen (ExF) se evalúa sobre una escala de 0 a 10 y se exige una nota mínima de 2,5 puntos para tener

opción a aprobar la asignatura. En el caso de no alcanzarse la calificación mínima en el examen final, la nota que aparecerá en actas será la obtenida en el examen (ExF).

La calificación obtenida en el examen final (ExF) tiene un peso de un 60 % sobre el total en la modalidad de evaluación progresiva y un 90 % sobre el total en el caso de la evaluación global.

En Moodle se publicará la solución numérica de las preguntas del examen. Cada profesor se reserva el derecho de no publicar la resolución detallada en el caso de que considere que se vulneran sus derechos de propiedad intelectual.

El examen final evalúa **todos los resultados de aprendizaje** de la asignatura.

EVALUACIÓN CONVOCATORIA ORDINARIA

En actas se asignará la calificación mayor de las calculadas mediante las modalidades de evaluación progresiva (EP) y evaluación global (EG). Es decir, a todos y cada uno de los alumnos matriculados que cumplan con los requisitos indicados anteriormente (haber realizado el laboratorio de máquinas y haber obtenido una calificación ExF $\geq 2,5$) se les calculará la calificación obtenida mediante las dos modalidades de evaluación y se asignará la mayor.

A continuación se resumen las fórmulas para el cálculo de la calificación por las dos modalidades de evaluación:

- $EP = 0,1 \cdot ExL + 0,1 \cdot ExETAP + 0,2 \cdot IC + 0,6 \cdot ExF$
- $EG = 0,1 \cdot ExL + 0,9 \cdot ExF$

EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En actas se asignará la calificación obtenida a partir del cálculo de la siguiente expresión: $ACTA = 0,1 \cdot ExL + 0,9 \cdot ExF$. ExL y ExF son las calificaciones obtenidas en los exámenes de laboratorio y final de la convocatoria extraordinaria. Se deben cumplir las condiciones para ExL y ExF indicadas anteriormente.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|--|
| Máquinas eléctricas (Chapman, 2005) | Bibliografía | CHAPMAN, S. Máquinas eléctricas. Mc Graw-Hill, México. (4ª Edición), 2005. |
| Máquinas eléctricas (Fitzgerald, 2004) | Bibliografía | FITZGERALD, A. E. Máquinas eléctricas. Mc Graw-Hill, México (6ª Edición), 2004. |
| Máquinas eléctricas (Fraile-Mora, 2008) | Bibliografía | FRAILE MORA, j. Máquinas eléctricas. Mc Graw-Hill, México (6ª Edición), 2008. |
| Instalaciones eléctricas (Conejo et al., 2007) | Bibliografía | CONEJO, A.J. y coautores. Instalaciones eléctricas. Mc Graw-Hill, México (1ª Edición), 2007. |
| Instalaciones eléctricas en media y baja tensión (García, 2009) | Bibliografía | GARCÍA TRASANCOS, J. Instalaciones eléctricas en media y baja tensión. Paraninfo (6ª Edición), 2009. |
| Tecnología eléctrica (Guirado, 2006) | Bibliografía | GUIRADO TORRES, R y coautores. Tecnología eléctrica. Mc Graw-Hill, México (1ª Edición), 2006. |
| Puesta a tierra en edificios y en instalaciones eléctricas (Martínez y Toledano, 1997) | Bibliografía | MARTÍNEZ REQUENA, J y TOLEDANO GASCA, J. Puesta a tierra en edificios y en instalaciones eléctricas. Paraninfo, 1997 |
| Protecciones en las instalaciones eléctricas. Evaluación y perspectivas (Montané, 1990) | Bibliografía | MONTANÉ, P. Protecciones en las instalaciones eléctricas. Evaluación y perspectivas. Marcombo, Barcelona, (2ª Edición) 1990. |
| Transformadores de potencia, de medida y de protección (Ras, 1991) | Bibliografía | RAS, E. Transformadores de Potencia, de Medida y de Protección. Marcombo (7ª Edición), 1991 |

| | | |
|--|--------------|---|
| Teoría de circuitos: fundamentos (Ras, 1987) | Bibliografía | RAS, E. Transformadores de Potencia, de Medida y de Protección. Marcombo (7ª Edición), 1991 |
| Corrientes de cortocircuitos en redes trifásicas: (Roepel, 1985) | Bibliografía | ROEPER, R. Corrientes de cortocircuito en redes trifásicas. Marcombo (2ª Edición), 1985. |
| Tecnología eléctrica (Roger et al., 2010) | Bibliografía | ROGER FOLCH, J y coautores. Tecnología eléctrica. Editorial Síntesis (3ª Edición), 2010. |
| Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión | Bibliografía | Reglamento Electrotécnico para Baja tensión. Ed. Thomson-Paraninfo. (1ª Edición), 2003. (R.D. 842/2002 e ITCs). |
| Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (RAT) | Bibliografía | Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (RAT). (R.D. 3275/1982 e ITCs). MINER. |
| Campus virtual de Schneider | Recursos web | http://www.schneiderelectric.es/sites/spain/es/productos-servicios/formacion/campus.page |
| Plataforma de telenseñanza Moodle | Recursos web | |
| Material del laboratorio de Ingeniería Eléctrica del Dpto. de Energía y Combustibles | Equipamiento | |
| ETAP | Equipamiento | Software de diseño de instalaciones eléctricas. Licencia cedida al Departamento para su uso en prácticas de la asignatura (Laboratorio del bloque de "Electrificación") |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

IMPORTANTE: Esta guía ha sido cumplimentada considerando las condiciones socio-sanitarias del mes de julio de 2022. En caso de que por causas de fuerza mayor derivadas de la pandemia por COVID-19 fuera necesaria realizar alguna modificación, esta se reflejará mediante la adenda correspondiente.

Comunicación con el profesorado, resolución de dudas (tutorías)

El método preferido para comunicar con el profesorado es a través del correo electrónico. El origen de los mensajes deberá ser @alumnos.upm.es o podrían no ser atendidos.

Las tutorías para la resolución de dudas podrán resolverse de forma presencial. Se podrá acordar otro horario más conveniente para el alumno o la realización de tutorías on line (a través de TEAMS) llegando a acuerdo con el profesor a través de correo electrónico. Se ruega no emplear el "chat" de TEAMS para contactar con el profesor fuera de su horario de tutorías y cuando su estado aparezca como "ocupado" o "no molestar".

Plataformas para tele-enseñanza

En el caso de que por razones sanitarias fuera necesario emplear plataforma para tele-enseñanza a distancia, estas serán las modalidades que se podrán emplear:

- Microsoft TEAMS. Preferentemente se utilizará Microsoft TEAMS. Todos los alumnos matriculados deben estar dados de alta en Office 365 para poder integrarse en el equipo (consultar <https://www.upm.es/UPM/ServiciosTecnologicos/Office365>). El nombre del equipo será "UEE-GIRECE" y será agregado al mismo al inicio del semestre.
- Zoom UPM.
- Vídeos. Otra alternativa más adecuada para alguna de las clases podría ser la de clases grabadas en vídeos. El acceso será a través de Moodle y los vídeos estarán alojados en la nube de Office 365 y serán visibles solo durante el período de docencia del semestre.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La asignatura se relaciona con los siguientes objetivos de desarrollo sostenible: ODS4, ODS7, ODS9