



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,
Forestal y del Medio Natural

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

135004545 - Electrotecnia Y Electrificación

PLAN DE ESTUDIOS

13MP - Grado En Ingeniería Del Medio Natural

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 9 |
| 8. Recursos didácticos..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nombre de la asignatura | 135004545 - Electrotecnia y Electrificación |
| No de créditos | 3 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Cuarto curso |
| Semestre | Octavo semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 13MP - Grado en Ingenieria del Medio Natural |
| Centro responsable de la titulación | 13 - E.T.S. De Ingenieria De Montes, Forestal Y Del Medio Natural |
| Curso académico | 2022-23 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|-----------------------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Rafael Illanes Muñoz (Coordinador/a) | | rafael.illanes@upm.es | - - |

* 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

- Matematicas Ii
- Matematicas I
- Fisica Ii
- Fisica I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria del Medio Natural no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CE 1.01 - Conocer los campos de aplicación de la Ingeniería del Medio Natural, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA290 - Conocer y entender el funcionamiento de los elementos básicos de los circuitos eléctricos.

RA285 - Resolver problemas de circuitos de corriente alterna monofásica

RA288 - Conocer las líneas eléctricas y los fundamentos del transporte y distribución de energía eléctrica.

RA291 - Determinación y medida de la potencia, de la energía consumida y de otras magnitudes características de las instalaciones eléctricas.

RA9 - Comprender y aplicar las leyes fundamentales de la termodinámica, el electromagnetismo y las ondas

RA286 - Resolver problemas de circuitos trifásicos

RA284 - Resolver problemas de circuitos eléctricos de corriente continua

RA287 - Conocer las instalaciones de baja tensión y nociones para diseñarlas y dimensionarlas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Se estudian los distintos elementos de los circuitos eléctricos y la resolución de circuitos de corriente continua y de corriente alterna monofásica tras un breve repaso a los conceptos y principales leyes de electricidad y magnetismo. Posteriormente, se aborda el estudio de los métodos generales de análisis de circuitos y el estudio de los sistemas trifásicos. Finalmente, se realiza introducción al sistema eléctrico a los fundamentos del transporte y distribución de energía eléctrica y al diseño y dimensionado de instalaciones de baja tensión.

5.2. Temario de la asignatura

1. Elementos básicos de circuitos. Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos
 - 1.1. Ley de Coulomb, campo eléctrico y diferencia de potencial. Conductores y dieléctricos. Condensadores. Capacidad de un condensador. Asociación de condensadores.
 - 1.2. Corriente eléctrica: Intensidad y densidad de corriente. Conductividad, resistividad, resistencia y ley de Ohm. Fuentes de tensión y de corriente. Leyes de Kirchoff.
 - 1.3. Campo magnético. Campo creado por una corriente. Ley de Biot y Savat. Teorema de Ampere. Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday. Corrientes de Foucault.
 - 1.4. Inducción mutua y autoinducción Régimen transitorio de corriente continua.
2. Corriente alterna.
 - 2.1. Formas de onda sinusoidales y valores asociados. Corriente alterna en un circuito serie RLC. Reactancia e impedancia. Representación cartesiana, vectorial y compleja de la corriente alterna.
 - 2.2. Expresión simbólica de la ley de Ohm. Leyes de Kirchoff aplicadas a la corriente alterna. Comportamiento de los elementos pasivos ante una tensión alterna senoidal.
 - 2.3. Metodología general de resolución de problemas. Resolución de circuitos serie, paralelo y mixtos.
 - 2.4. Potencia instantánea, media y fluctuante en un dipolo pasivo. Potencia aparente y reactiva. Teorema de Boucherot.
 - 2.5. Corrección del factor de potencia. Medida de potencia y energía
3. Métodos generales de análisis de circuitos.
 - 3.1. Definiciones en un circuito eléctrico. Método de análisis por nudos.
 - 3.2. Método de análisis por mallas. Conversión de fuentes Teoremas de Helmholtz Thévenin y Helmholtz Norton.
4. Sistemas trifásicos.
 - 4.1. Tensiones y corrientes trifásicas. Sistemas a 3 y 4 hilos.
 - 4.2. Receptores desequilibrados conectados en triángulo. Receptores desequilibrados conectados en estrella
 - 4.3. Receptores equilibrados.
 - 4.4. Potencia demandada en circuitos trifásicos.
 - 4.5. Corrección del factor de potencia en sistemas trifásicos
 - 4.6. Medida de potencia y de energía en sistemas trifásicos.
5. Instalaciones eléctricas.

- 5.1. Transporte y distribución de energía eléctrica. Tipos de líneas. Elementos constructivos
- 5.2. Conceptos y Cálculos de la caída de tensión y pérdida de en líneas eléctricas.
- 5.3. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Instalación de enlace: definición y partes de que consta.
- 5.4. Dispositivos de mando y protección en instalaciones de baja tensión
- 5.5. Instalaciones de interior o receptoras. Intensidades admisibles en los conductores empleados en las instalaciones de baja tensión

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad en aula | Actividad en laboratorio | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>Tema 1. Elementos básicos de circuitos. Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1. Elementos básicos de circuitos. Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 2 | <p>Tema 1. Elementos básicos de circuitos. Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1. Elementos básicos de circuitos. Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 3 | <p>Tema 1. Elementos básicos de circuitos. Principales leyes que rigen los fenómenos electromagnéticos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema1. Resolución de problemas de circuitos de corriente continua. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 4 | <p>Tema1. Resolución de problemas de circuitos de corriente continua. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | <p>Problema del tema 1. (aprox. 24 de febrero) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:40</p> <p>Prueba teórico-práctica del tema 1. (aprox. 24 de febrero) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:40</p> |

| | | | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <p>Tema 2. Corriente alterna. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Corriente alterna. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 6 | <p>Tema 2. Corriente alterna. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2. Corriente alterna. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 7 | <p>Tema 2. Corriente Alterna Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 2. Corriente alterna. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 8 | <p>Tema 3. Métodos generales de análisis de circuitos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3. Métodos generales de análisis de circuitos.. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 9 | <p>Tema 4. Sistemas trifásicos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Problema de los temas 2 y 3 (aprox. 27 de marzo) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:45</p> <p>Prueba teórico-práctica de los temas 2 y 3. (aprox. 27 de marzo) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:45</p> |
| 10 | <p>Tema 4. Sistemas trifásicos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4. Sistemas trifásicos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 11 | <p>Tema 4. Sistemas trifásicos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>1ª Práctica de Laboratorio incluida como actividad de evaluación. Grupo 1 de prácticas (Los grupos de prácticas se formarán durante el mes de octubre) Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Práctica de Medida de magnitudes eléctricas en circuitos de corriente alterna. (Aprox. 21 de abril, de 12:30 a 14:30, según grupos de prácticas) La nota se compone a partes iguales por la asistencia y la realización de un informe individual. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> |

| | | | | |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | <p>Tema 4. Sistemas trifásicos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>2ª Práctica de Laboratorio incluida como actividad de evaluación. Grupo 1 Duración: 00:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Práctica de montaje y medida de magnitudes en sistemas trifásicos. (Aprox. 28 de abril de 12:30 a 14:30) La nota se compone a partes iguales por la asistencia y la realización de un informe individual. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> |
| 13 | <p>Tema 4. Sistemas trifásicos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 14 | <p>Tema 4. Sistemas trifásicos Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 5. Instalaciones eléctricas. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 15 | <p>Tema 5. Instalaciones eléctricas. Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5. Instalaciones eléctricas. Duración: 00:45 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 16 | | | | <p>Temas: 4 y 5: Problema (Aprox. el 22 de mayo) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p> <p>Prueba teórico-práctica de los temas 4 y 5. (Aprox. el 19 de diciembre) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:40</p> |
| 17 | | | | <p>Prueba Global. Incluye dos ejercicios teórico-prácticos y dos problemas del tipo de los realizados en las pruebas de evaluación progresiva. Duración: 3 horas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:03</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 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 4 | Problema del tema 1. (aprox. 24 de febrero) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:40 | 10% | 4 / 10 | CB02 CE 1.01 |
| 4 | Prueba teórico-práctica del tema 1. (aprox. 24 de febrero) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:40 | 10% | 4 / 10 | CB02 CE 1.01 |
| 9 | Problema de los temas 2 y 3 (aprox. 27 de marzo) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:45 | 15% | 4 / 10 | CB02 CE 1.01 |
| 9 | Prueba teórico-práctica de los temas 2 y 3. (aprox. 27 de marzo) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:45 | 15% | 4 / 10 | CE 1.01 CB02 |
| 11 | Práctica de Medida de magnitudes eléctricas en circuitos de corriente alterna. (Aprox. 21 de abril, de 12:30 a 14:30, según grupos de prácticas) La nota se compone a partes iguales por la asistencia y la realización de un informe individual. | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 02:00 | 5% | 0 / 10 | CB02 CE 1.01 |
| 12 | Práctica de montaje y medida de magnitudes en sistemas trifásicos. (Aprox. 28 de abril de 12:30 a 14:30) La nota se compone a partes iguales por la asistencia y la realización de un informe individual. | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 02:00 | 5% | 0 / 10 | CB02 CE 1.01 |

| | | | | | | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|-------|-----|--------|-----------------|
| 16 | Temas: 4 y 5: Problema (Aprox. el 22 de mayo) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:00 | 20% | 4 / 10 | CB02 CE 1.01 |
| 16 | Prueba teórico-práctica de los temas 4 y 5. (Aprox. el 19 de diciembre) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:40 | 20% | 4 / 10 | CB02 CE 1.01 |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 11 | Práctica de Medida de magnitudes eléctricas en circuitos de corriente alterna. (Aprox. 21 de abril, de 12:30 a 14:30, según grupos de prácticas) La nota se compone a partes iguales por la asistencia y la realización de un informe individual. | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 02:00 | 5% | 0 / 10 | CB02 CE 1.01 |
| 12 | Práctica de montaje y medida de magnitudes en sistemas trifásicos. (Aprox. 28 de abril de 12:30 a 14:30) La nota se compone a partes iguales por la asistencia y la realización de un informe individual. | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | Presencial | 02:00 | 5% | 0 / 10 | CB02 CE 1.01 |
| 17 | Prueba Global. Incluye dos ejercicios teórico-prácticos y dos problemas del tipo de los realizados en las pruebas de evaluación progresiva. Duración: 3 horas | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 00:03 | 90% | 4.5 / 10 | CB02 CE 1.01 |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

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

| | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|--------------|------------|-----------------|-------------------------|
| <p>Prueba Global. Similar a la realizada en la convocatoria ordinaria. Las prácticas de laboratorio (10%) tienen consideración de actividades obligatorias para acceder a la máxima nota.</p> | <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> | <p>Presencial</p> | <p>03:00</p> | <p>90%</p> | <p>4.5 / 10</p> | <p>CB02 CE 1.01</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------|--------------|------------|-----------------|-------------------------|

7.2. Criterios de evaluación

En lo sucesivo, la expresión "actividad obligatoria", se entenderá en el sentido de actividad obligatoria para poder optar a la máxima calificación tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. Tendrán esta consideración las prácticas de laboratorio que tendrán carácter de "bloque liberado".

A los efectos de lo indicado en los siguientes criterios de evaluación, se considera actividad evaluable además de las señaladas anteriormente como actividades obligatorias, el conjunto de ejercicios y preguntas incluido en una hoja de enunciados y que es calificado de 0 a 10, estando las distintas pruebas de evaluación constituidas por una o más de estas actividades evaluables.

a) Evaluación Progresiva.

1) A lo largo del curso se desarrollarán diversas actividades evaluables en las que el alumno deberá obtener en cada una de ellas un mínimo de 4 puntos.

2) En el caso de que todas las actividades evaluables sean calificadas con notas iguales o superiores a 4, se calculará la media global del curso con arreglo a una ponderación que será conocida de antemano y en ella deberá alcanzarse 5 puntos como mínimo. Cuando en alguna o algunas de las actividades evaluables no se alcance la nota mínima de 4, la nota media obtenida quedará limitada a un máximo 4 puntos.

3) Si el alumno obtuviera notas inferiores a 4 en alguna o algunas de las actividades evaluables podrá, cuando el número de actividades con calificaciones inferiores a 4 sea inferior al 50% de las actividades programadas, optar a presentarse a ellas coincidiendo con la prueba global, debiendo alcanzar en cada una de ellas la puntuación mínima exigida de 4, tras lo cual, se aplicará lo previsto en el apartado 2.

4) Si al finalizar el curso, el número de actividades evaluables pendientes hubiera resultado ser superior al 50% de las programadas, o encontrándose en la situación referida en el apartado 3, el estudiante podrá optar por

examinarse de una prueba global en la fecha programada al efecto, en la que se aplicaría lo indicado en el apartado de evaluación por prueba global.

5) Coincidiendo con la prueba global, el estudiante podrá presentarse a mejorar las notas de las actividades que desee, siempre que el número de partes a evaluar, entre obligatorias (Notas menor de 4) y voluntarias (Notas mayor o igual a 4), no supere el 50% de las totales programadas en el curso.

Cualquier alumno que siga la evaluación progresiva podrá optar por realizar, como sistema de evaluación, la prueba global, según se ha indicado en el apartado 4 y, en este caso, no se tendrán en consideración las notas obtenidas en el sistema de evaluación continua salvo las referidas a las actividades obligatorias.

b) Evaluación mediante Prueba Global.

La nota que se alcance en esta prueba global se calculará teniendo en cuenta las ponderaciones de los diversas actividades evaluables incluidas en la misma, no existiendo puntuaciones mínimas de las diversas actividades como requisito para su cómputo. Para la nota final se tendrá en cuenta junto al resultado de esta prueba global, los resultados obtenidos en las actividades que tengan consideración de obligatorias. La nota mínima de 4,5 sobre 10 de esta prueba global se refiere al caso de tener la máxima nota en las prácticas de laboratorio.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La convocatoria sólo se realizará siguiendo la modalidad de prueba global.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
| Fundamentos de Electricidad y Magnetismo. A. de Francisco y otros. Fundación Conde del Valle de Salazar. | Bibliografía | |
| Problemas de Electrotecnia. A. de Francisco y otros. Fundación Conde del Valle de Salazar. | Bibliografía | |

| | | |
|--------------------------------------------------------|--------------|--|
| Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión | Bibliografía | |
| Reglamento Electrotécnico de B.T. y guía de aplicación | Bibliografía | |
| Apuntes de Electromagnetismo y Teoría de Circuitos | Recursos web | |
| Apuntes de líneas eléctricas | Bibliografía | |
| Apuntes de instalaciones de Baja Tensión | Recursos web | |
| Problemas resueltos | Recursos web | |
| Problemas propuestos | Recursos web | |
| Bancos de prácticas | Equipamiento | |
| Ordenadores | Equipamiento | |
| Equipos e instrumentos de medida | Equipamiento | |