



Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural **28919 - Electrotecnia y electrificación rural**

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Pablo Martín Ramos** pmr@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado y estudiado las asignaturas Matemáticas I y II, Física I y II.

Se recomienda la asistencia a clase de forma continua para el mejor aprovechamiento de la asignatura.

Actividades y fechas clave de la asignatura

La prueba global se realizará en la fecha asignada por la dirección de la EPS para las convocatorias de exámenes de esta asignatura.

Durante el desarrollo del curso, a la vez que se profundiza en los contenidos de la asignatura se irán planteando y resolviendo problemas específicos de cada tema para, paulatinamente, ir encajándolos en una instalación tipo. La comprensión de su planteamiento y resolución, a la vez que la resolución de las sesiones de laboratorio, pueden contribuir positiva y decisivamente en la superación de la asignatura.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Clasifica, analiza, calcula y diseña la utilización de circuitos eléctricos de corriente continua y alterna en sistemas monofásicos y polifásicos, que cubran las necesidades de las explotaciones agropecuarias y las industrias agroalimentarias.
- 2:** Analiza, calcula y diseña las necesidades energéticas, la potencia eléctrica y su distribución en explotaciones agropecuarias, industrias agroalimentarias, áreas verdes y espacios deportivos.
- 3:** Diseña, calcula y define, desde los puntos de vista técnico, científico y social, la acometida, transformación y

distribución de energía eléctrica en explotaciones agropecuarias, industrias agroalimentarias, áreas verdes y espacios deportivos.

- 4:** Identifica, analiza y justifica una instalación luminotécnica para cubrir las necesidades en explotaciones agropecuarias, industrias agroalimentarias, áreas verdes y espacios deportivos.
- 5:** Identifica, interpreta, calcula, diseña y justifica los elementos de maniobra, medida, protección y seguridad en las instalaciones de baja tensión en explotaciones agropecuarias, industrias agroalimentarias, áreas verdes y espacios deportivos.
- 6:** Estudia, elige y justifica un Proyecto de diseño y cálculo de instalaciones eléctricas de baja tensión en explotaciones agropecuarias, industrias agroalimentarias, áreas verdes y espacios deportivos.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Las industrias agroalimentarias y las explotaciones agropecuarias utilizan la energía eléctrica para llevar a cabo una parte o todo su proceso productivo. Por ello, un graduado en Ingeniería agroalimentaria y del medio rural debe dominar los conceptos, principios y leyes científicas de los campos eléctrico y electromagnético que explican los fenómenos físicos que dan lugar a la Electrotecnia, como su aplicación en un proyecto eléctrico que debe definir y caracterizar los elementos que intervienen en la instalación eléctrica de una explotación, industria del sector agroalimentario, e incluso en áreas verdes y espacios deportivos.

El conocimiento de los fundamentos electrotécnicos junto a la tipología básica de servicios eléctricos permite al profesional seleccionar y diseñar instalaciones seguras y sostenibles de modo que sean (1) rentables: coste ajustado sin un gasto corriente elevado; (2) respetuosas con el medio natural a través de un adecuado dimensionamiento, instalación y funcionamiento; y (3) socialmente beneficiosas promoviendo un uso provechoso y seguro.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Planteamientos

- Describir los fundamentos electromagnéticos que sirven de base para las aplicaciones electrotécnicas.
- Definir e interpretar las magnitudes y unidades que intervienen en una instalación de baja tensión.
- Utilización y caracterización de los aparatos de maniobra, seguridad y protección.
- Diseñar y justificar los cálculos necesarios para (a) proyectar líneas de baja tensión dedicadas a la distribución de energía eléctrica, (b) proyectar instalaciones de iluminación exteriores e interiores, y (c) aplicar correctamente la aparamenta de maniobra, seguridad y protección, todo ello en el ámbito agropecuario, industrias agroalimentarias, áreas verdes y espacios deportivos.
- Plantear, diseñar y resolver el proyecto eléctrico de baja tensión en explotaciones agropecuarias, industrias agroalimentarias, áreas verdes y espacios deportivos.

Objetivos

- Comprensión y capacidad para interpretar los fenómenos electromagnéticos que subyacen en las instalaciones eléctricas

de baja tensión.

- Capacitación para evaluar el funcionamiento y justificar la elección de los elementos que forman parte de una instalación eléctrica de baja tensión en el ámbito agroindustrial, agropecuario, áreas verdes y espacios deportivos.
- Capacitación para realizar un proyecto eléctrico de baja tensión en explotaciones agropecuarias, industrias agroalimentarias, áreas verdes y espacios deportivos.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La electricidad es una de las principales formas de energía usadas en el mundo actual. La instalación eléctrica se encarga del suministro energético para la gran mayoría de los procesos productivos agroindustriales y agropecuarios, bien sea para fuerza o iluminación, permitiendo de este modo llevar a cabo tareas y procesos imposibles de realizar sin su concurso.

De otra parte, su obtención no está exenta del uso de recursos no renovables, de modo que el diseño y justificación de las instalaciones deberá ser contextualizada no sólo en el ámbito territorial concreto, sino a nivel global.

Esta asignatura da un sentido práctico a muchos de los fundamentos físicos estudiados en el curso anterior, sirviendo como soporte a otras muchas asignaturas que de un modo u otro utilizan energía eléctrica en sus planteamientos y procesos.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1: Competencias Genéricas (transversales)

- CG.2. 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.
- CG.3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG.5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

2: Competencias Específicas

- CE.15**. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la Ingeniería del medio rural: electrotecnia.
- CE.24**. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería de las explotaciones agropecuarias: electrificación de explotaciones agropecuarias.
- CE.26**. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería de las áreas verdes, espacios deportivos y explotaciones hortofrutícolas: electrificación.

Nota: Al detallar las competencias adquiridas el superíndice**, indica que se adquiere parte de dicha competencia, la cual se detalla en la memoria de verificación del título correspondiente.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La Electrotecnia es importante en el desarrollo de la formación del graduado en Ingeniería agroalimentaria y del medio rural porque a lo largo de su carrera profesional se encuentra en muchas ocasiones con intervenciones de carácter eléctrico que debe entender y solucionar, de modo que sus conocimientos en esta materia deben dotarle de la capacidad y seguridad suficientes para resolver problemas tanto en instalaciones como en seguridad y salud laboral, tanto de él mismo como del personal a su cargo y así evitar accidentes innecesarios.

La Electrificación rural añade en la formación del graduado en Ingeniería agroalimentaria y del medio rural el conocimiento básico para analizar, diseñar y justificar una instalación de baja tensión sostenible.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

La asignatura se evaluará mediante una prueba global presencial escrita que se corresponde con la actividad 1.

Actividad 1: Realización de una prueba global presencial escrita.

Su contenido se adecuará al programa de la asignatura (sesiones teóricas, problemas y laboratorio) y su realización se emplazará una vez finalizado el semestre docente, de acuerdo con la fecha programada en el calendario de exámenes de la EPS para las convocatorias oficiales del curso académico correspondiente.

La prueba final global constará de las siguientes actividades:

Examen presencial escrito, dispuesto en bloques distintos cuya duración será limitada.

Bloque 1: resolución de varios problemas y/o cuestiones teórico-prácticas sobre los fundamentos electrotécnicos.

Bloque 2: resolución de varios problemas y/o cuestiones teórico-prácticas sobre aplicaciones e instalaciones eléctricas. Podrá contarse con documentación aportada por el profesor.

Bloque 3: resolución de varios problemas y/o cuestiones teórico-prácticas relativas a las sesiones de laboratorio. Podrá contarse con documentación aportada por el profesor. El bloque 3 puede ser aprobado durante el curso mediante la realización de la actividad 2.

Actividad 2: Realización de informe/memoria en las sesiones de laboratorio.

En todas y cada una de las sesiones de laboratorio el profesor planteará un ejercicio escrito o con software, según corresponda, con arreglo a los contenidos docentes impartidos, cuya redacción y resolución individual constituirá el informe o memoria de dicha sesión.

Los alumnos de 2ª matrícula y sucesivas, sobre la premisa que han entregado y superado las sesiones de laboratorio en curso/s anterior/es, podrán entregar el informe y/o memoria en el formato correspondiente de forma no presencial, el mismo día en el que los alumnos de primera matrícula lo llevan a cabo de forma presencial.

2:

1.1. Valoración relativa a los Bloques 1, 2 y 3 de la Actividad 1.

Los criterios generales aplicados en la estimación de la prueba escrita serán:

Valoración favorable	Valoración desfavorable
La comprensión de las leyes, teorías y conceptos	Errores en los planteamientos y desarrollo de los ejercicios y/o cuestiones
La destreza y habilidad en el manejo de las herramientas matemáticas	Errores en los cálculos

La utilización correcta de las unidades en las magnitudes	La ausencia de explicaciones en el desarrollo de los problemas
La claridad en los esquemas, figuras y representaciones gráficas	Las faltas de ortografía
La corrección del planteamiento y de los resultados, así como el orden, la presentación e interpretación de los mismos	El desorden y la mala presentación

1.2. Valoración relativa a la Actividad 2.

En la valoración de los informes y/o memorias individuales correspondientes a las sesiones de laboratorio, la estimación dependerá de:

- a) La coherencia y análisis de los resultados obtenidos en las diferentes secciones de cada informe y/o memoria.
- b) El rigor, claridad y adecuación de los informes/memorias entregados.
- c) La participación activa y el interés demostrado por cada alumno durante el desarrollo de la sesión de laboratorio.

1.3. Puntuación de las Actividades 1 y 2.

Actividad 1: todos y cada uno de los bloques que conforman el examen presencial escrito se puntuarán de 0 a 10 puntos.

Actividad 2: cada informe y/o memoria correspondiente a las sesiones de laboratorio se puntuará de 0 a 10. Una vez finalizadas todas las sesiones de laboratorio, la puntuación obtenida en dichas sesiones será el promedio de todas, sobre un máximo de 10.

1.4. Superación y ponderación de las Actividades 1 y 2.

Se entenderá que el alumno ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos del siguiente modo:

Actividad 1 (100% nota): obteniendo una puntuación global mayor o igual a 5,00 puntos, condicionado a que en el Bloque 2 se ha de obtener una puntuación mayor o igual a 5,00 puntos y en el Bloque 1 una puntuación mayor o igual a 3,50 puntos. La parte correspondiente al bloque 3 puede ser liberada durante el curso en caso de aprobar la actividad 2.

Actividad 2 (10% nota): obteniendo una puntuación global, fruto del promedio de las puntuaciones individuales de cada informe y/o memoria correspondiente a las sesiones de laboratorio, mayor o igual a 5,00. Esta actividad podrá ser superada durante el semestre, sin perjuicio del derecho del alumno a presentarse en la prueba final global (bloque 3), debiendo notificarlo al profesor responsable con la suficiente antelación, en cuyo caso se elegirá la mayor de las calificaciones obtenidas.

Se entenderá que el alumno no ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos cuando: (1) la puntuación del Bloque 2 sea inferior a 5,00 puntos, (2) la puntuación del Bloque 1 sea inferior a 3,5 puntos, y (3) la puntuación global del examen presencial escrito sea inferior a 5,00 puntos.

La obtención de una nota inferior a 5,00 puntos en la Actividad 2 obliga a contestar el Bloque 3 de la Prueba Global presencial escrita, siendo equivalentes tanto en contenido como en su peso sobre la calificación final.

1.5. Criterio para la Nota Final de la Evaluación Global

Resumiendo todo lo anterior, la calificación final (CF) sobre 10 puntos, será la obtenida aplicando la siguiente

ecuación:

$$CF = (0,4 \times \text{Nota Bloque 1}) + (0,5 \times \text{Nota Bloque 2}) + (0,1 \times \text{Nota Bloque 3}).$$

Para poder aprobar ($CF \geq 5,0$) es imprescindible que: $[NB2 \geq 5,0]$ y $[NB1 \geq 3,5]$.

En el caso de que no se cumplan los requisitos anteriores, la calificación final se obtendrá de la manera siguiente:

Si $CF \geq 4$, la calificación final será: Suspenso (4,0)

Si $CF < 4$, la calificación final será: Suspenso (CF)

La nota de la Actividad 2 (Bloque 3) sólo se tendrá en cuenta durante las convocatorias correspondientes al mismo curso lectivo en el que se obtuvo.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Los métodos docentes son básicamente tres:

1. **Sesiones teóricas** que consistirán, fundamentalmente, en lecciones magistrales dialogadas y participativas.
2. **Sesiones de problemas** durante las cuales se plantearán y resolverán cuestiones, utilizando el cálculo numérico y/o software específico.
3. **Sesiones en el laboratorio** donde se plantearán cuestiones teóricas y prácticas relativas a instalaciones eléctricas en el sector agro-industrial, resolviéndolas mediante cálculo numérico y/o software específico.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1: **Sesiones teóricas:** al comenzar cada tema, se le describe al alumno el contenido teórico que el profesor va a exponer en clase. Durante estas sesiones, con el objetivo de desarrollar la capacidad de razonamiento y extender las condiciones de estudio, los alumnos participarán en la resolución de cuestiones planteadas y no explicadas por el profesor.
- 2: **Sesiones de problemas:** al comenzar cada tema, se le proporciona al alumno una colección de ejercicios y problemas. Algunos de ellos se resuelven en el aula, quedando el resto para trabajo no presencial del estudiante. Los problemas propuestos serán relativos tanto a cuestiones que contribuyan a facilitar el aprendizaje de los fundamentos teóricos explicados en las sesiones teóricas, como representativas de las que se pueden presentar durante el desarrollo de un proyecto eléctrico real.
- 3: **Prácticas de laboratorio** donde el alumno interpretará el funcionamiento teórico y real de distintas instalaciones eléctricas en el sector agro-industrial, aprendiendo a justificarlas mediante cálculo numérico y a través del uso de software específico.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

	Gran grupo		Problemas 2 Grupos		Laboratorio Ordenador 2 Grupos		Exámenes <i>Actividad de evaluación</i>		Módulos /Temas
2º Cuatrimestre	Hp	Hnp	Hp	Hnp	Hp	Hnp	Hp	Hnp	
1ª Semana	0,5 1,5	0 1	2	3					0 1
2ª Semana	2	3	2	3					2
3ª Semana	2	3	2	3					3-4
4ª Semana	2	3	2	3					5
5ª Semana	2	3	2	3					6
6ª Semana	2	3	2	3					7
7ª Semana	2	3	2	3					8-9
8ª Semana	2	3			2	3			10
9ª Semana	2	3	2	3					11-18
10ª Semana	2	3	2	3					12-13-18
11ª Semana	2	3	2	3					14-18
12ª Semana	2	3			2	3			15-18
13ª Semana	2	3			2	3			16-18
14ª Semana	2	3			2	3			17-18
15ª Semana	2	2	2	6					19
TOTAL HORAS	30	42	22	36	8	12			

Hp: Horas presenciales.

Hnp: Horas no presenciales que se necesitan para preparar, estudiar... lo realizado en las horas presenciales o porque la actividad la realiza de forma autónoma el alumno.

Programa

Presentación de la Asignatura.

1. Principios de Electrotecnia.
2. Circuitos de Corriente Continua.
3. Campo e inducción magnética.
4. Corriente Alterna.
5. Circuitos serie y paralelo en Corriente Alterna monofásica.
6. Potencia en Corriente Alterna.
7. Sistemas polifásicos.
8. Fundamentos de los transformadores de potencia.
9. Máquinas eléctricas.
10. Conductores. Cables eléctricos. Cálculo sección conductores.
11. Líneas eléctricas. Cálculo eléctrico y mecánico.
12. Instalaciones de enlace.
13. Instalaciones de exterior.
14. Instalaciones de interior.
15. Riesgo y seguridad en instalaciones eléctricas.

16. Aparamenta de maniobra y protección.
17. Aparamenta de seguridad.
18. Luminotecnia.
19. Proyecto eléctrico.

Recursos

Anillo digital docente y reprografía

Para el desarrollo de la asignatura se dispone de una Intranet docente (profesores y alumnos matriculados) donde está disponible el material docente de la asignatura.

Para acceder a esta plataforma, el código de usuario y la contraseña son los proporcionados por la Universidad a cada estudiante para el acceso al correo electrónico institucional. Además, mediante las herramientas de comunicación de la propia intranet, se puede llevar a cabo la labor de tutorización de todo el proceso de aprendizaje, siempre que se respeten las condiciones fijadas y publicadas.

Adicionalmente se proporcionará a los alumnos material docente de la asignatura mediante el servicio de reprografía.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Alcalde San Miguel, Pablo. Electrotecnia / Pablo Alcalde S. Miguel . 7ª ed., 2ª reimp. Madrid [etc.] : Thomson, D.L. 2002
- Castejón Oliva, Agustín. Tecnología eléctrica / Agustín Castejón Oliva, Germán Santamaría Herranz ; revisión técnica Antonio Plácido Montanero Molina . [1a. ed. en español, reimpr.] Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2000
- García Trasancos, José. Instalaciones eléctricas en media y baja tensión / José García Trasancos . 6ª ed. Madrid [etc.] : Paraninfo, D. L. 2011
- Guerrero Fernández, Alberto. Instalaciones eléctricas en las edificaciones / Alberto Guerrero Fernández Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L.2000
- Lagunas Marqués, Ángel. Instalaciones eléctricas de baja tensión comerciales e industriales / Angel Lagunas Marqués . - 5a. ed. Madrid [etc.] : Paraninfo Thomson Learning, D.L. 2001
- Lagunas Marqués, Ángel. Nuevo reglamento electrotécnico de baja tensión : Teoría y cuestiones resueltas : basado en el nuevo RBT, Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 / Ángel Lagunas Marqués . - 1ªed., 2ªreimp. Madrid : Paraninfo, 2003(reimp. 2002)
- Martín Sánchez, Franco. Nuevo manual de instalaciones eléctricas / Franco Martín Sánchez . - 2a ed. Madrid : A. Madrid Vicente, 2003
- Martínez Requena, Juan José. Puesta a tierra en edificios y en instalaciones eléctricas : adaptado al nuevo RBT (BOE 2002) / Juan José Martínez Requena, José Carlos Toledano Gasca . - 4a. ed., 2a reimpr. [actual.] Madrid [etc.] : Paraninfo Thomson Learning, D.L. 2004