Universidad Zaragoza

Curso : 2020/21

28812 - Ingeniería eléctrica

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21
Asignatura: 28812 - Ingeniería eléctrica
Centro académico: 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
Titulación: 424 - Graduado en Ingeniería Mecatrónica
Créditos: 6.0
Curso: 2
Periodo de impartición: Primer semestre
Clase de asignatura: Obligatoria
Materia: ---

1.Información Básica

1.1.Objetivos de la asignatura

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

Mostrar los conceptos básicos de la teoría de circuitos eléctricos y estudiar los distintos tipos de circuitos resultantes, basándose en el análisis de redes, según la naturaleza de la fuente de alimentación. Si la fuente es invariante en el tiempo se estudian los circuitos de corriente continua, mientras que si es de tipo senoidal se estudian los circuitos de corriente alterna en régimen permanente sinusoidal.

Adicionalmente se establecen los siguientes objetivos generales de la asignatura:

- Hacer que los estudiantes practiquen las técnicas analíticas desarrolladas en la asignatura.
- Mostrar a los estudiantes que las técnicas analíticas son herramientas, no objetivos en sí mismas.
- Permitir a los estudiantes practicar en la elección del método analítico más adecuado para obtener una determinada solución.
- Mostrar a los estudiantes cómo pueden usarse los resultados de una solución para averiguar otro tipo de información acerca de la operación de un circuito.
- Animar a los estudiantes a que comprueben las soluciones, bien utilizando un método alternativo o verificando si la solución tiene sentido según el comportamiento conocido del circuito.
- Hacer que los estudiantes comiencen a familiarizarse con los problemas orientados al diseño.
- Hacer que los estudiantes practiquen en la deducción y manipulación de ecuaciones en las que las magnitudes de interés se expresan como funciones de variables de circuito tales como R, L, C, etc.; este tipo de problemas también sirven de soporten al proceso de diseño.
- Mostrar los principios generales de las máquinas eléctricas. Introducir en el conocimiento de las máquinas eléctricas.

1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Ingeniería Eléctrica, forma parte del Grado en Ingeniería Mecatrónica que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Electricidad y Electrónica. Se trata de una asignatura de segundo curso ubicada en el primer

semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS. Dicha asignatura implica un impacto más que discreto en la adquisición de las competencias de la titulación, además de aportar una formación adicional útil en el desempeño de las funciones del Ingeniero/a Mecatrónico relacionadas con el campo de la electricidad.

La necesidad de la asignatura dentro del plan de estudios de la presente titulación está más que justificada y se entiende que lo ideal sería que, como estudiante, se comenzara esta asignatura con las ideas claras acerca de qué es un circuito eléctrico, qué componentes tiene, así como la física que subyace tras ello, es decir, la teoría de campos eléctricos y magnéticos, conocimientos previos adquiridos en estudios anteriores.

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

El desarrollo de la asignatura de Ingeniería Eléctrica exige poner en juego conocimientos y estrategias procedentes de asignaturas relacionados con:

Dibujo técnico, Física, Matemáticas.

No obstante, no es requisito legal haberlas superado para poder cursar **Ingeniería Eléctrica**.

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

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

- **(GI03):** Manejar conocimientos en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- **(GI04):** Tener capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial
- **(GI05):** Tener capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- **(GC02):** Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones
- **(GC03):** Tener capacidad para la abstracción y el razonamiento lógico.
- **(GC04):** Tener capacidad para aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.
- **(GC05):** Tener capacidad para evaluar alternativas.
- **(GC07):** Tener capacidad para liderar un equipo así como de ser un miembro comprometido del mismo.
- **(GC08):** Tener capacidad para localizar información técnica, así como su comprensión y valoración.
- **(GC10):** Tener capacidad para redactar documentación técnica y para presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas.
- **(GC11):** Tener capacidad para comunicar sus razonamientos y diseños de modo claro a públicos especializados y no especializados.
- **(GC14):** Tener capacidad para comprender el funcionamiento y desarrollar el mantenimiento de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas.
- **(CE21):** Conocer y utilizar los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.

2.2.Resultados de aprendizaje

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

- Explicar el comportamiento de dispositivos eléctricos sencillos, así como los principios y leyes físicas que los fundamentan, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas.
- Seleccionar y utilizar correctamente los componentes de un circuito eléctrico que responda a una finalidad predeterminada, comprendiendo su funcionamiento.
- Manejar los instrumentos propios de un laboratorio de circuitos eléctricos, valorando su grado de precisión.
- Explicar y emplear los fundamentos de la teoría de circuitos y de las máquinas eléctricas
- Aplicar los principios de la teoría de circuitos al análisis de problemas sencillos.
- Analizar circuitos eléctricos en régimen permanente sinusoidal y en régimen transitorio.
- Analizar conceptual y analíticamente la respuesta de circuitos eléctricos desde el punto de vista de energía y potencia.
- Analizar e interpretar la respuesta de circuitos eléctricos acoplados magnéticamente.
- Aplicar los principios de las máquinas eléctricas al análisis de problemas sencillos.
- Saber utilizar la metodología general y las herramientas de software apropiadas para trabajar en el análisis de circuitos.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter ingenieril, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del funcionamiento de circuitos y máquinas eléctricas, los cuales serán absolutamente imprescindibles para el diseño y puesta en marcha de cualquier aplicación, planta, proceso, etc. incluidas dentro del ámbito de la Ingeniería Mecatrónica.

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

Conceptos Generales:
La evaluación es elemento básico en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que el único mecanismo que permite, en cualquier momento de un período educativo, detectar el grado de consecución de los resultados de aprendizaje propuestos y, si procede, aplicar las correcciones precisas.
La evaluación debe entenderse como un proceso continuo e individualizado a lo largo de todo el período de enseñanza-aprendizaje, valorando prioritariamente las capacidades y habilidades de cada alumno, así como los rendimientos de los mismos.

El proceso evaluativo incluirá dos tipos de actuación:

- Sistema de evaluación continua, que se realizará a lo largo de todo el período de aprendizaje.
- Prueba global de evaluación, que refleje la consecución de los resultados de aprendizaje, al término del período de enseñanza.

Estos procesos valorativos se realizarán a través de:

- Observación directa del alumno para conocer su actitud frente a la asignatura y el trabajo que esta exige (atención en clase, realización de trabajos encomendados, resolución de cuestiones y problemas, participación activa en el aula, etc.).

- Observación directa de las habilidades y destrezas en el trabajo de laboratorio.

- Comprobación de sus avances en el campo conceptual (preguntas en clase, comentarios en

el aula, realización de exámenes, etc.).

- Realización periódica de pruebas escritas y/u orales para valorar el grado de conocimientos adquiridos, así como las cualidades de expresión que, a este nivel educativo, debe manifestar con amplia corrección.

Sistema de evaluación continua:
Siguiendo el espíritu de Bolonia, en cuanto al grado de implicación y trabajo continuado del alumno a lo largo del curso, la evaluación de la asignatura contempla el método de evaluación continua como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.
Para optar al sistema de Evaluación Continua, el alumno deberá asistir, al menos, a un 80% de las actividades presenciales (clases teórico/prácticas**, prácticas** de laboratorio**, visitas técnicas, etc.)**, a efectos de lo cual se podrá realizar un control de asistencia por parte del profesor.
El proceso de evaluación continua va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

- **Prácticas en el laboratorio**: Se realizaran prácticas correspondientes a cada uno de los temas susceptibles de ello, las cuales servirán para asimilar y aplicar los conceptos vistos en la teoría y adquirir las pertinentes destrezas. En el desarrollo de dichas prácticas deberá tenerse en cuenta que además de verificarse su correcto funcionamiento se deberá elaborar una memoria, cuyo formato será facilitado por el profesor y que se tendrá que entregar para su corrección en la siguiente clase. Las memorias de las prácticas, si se entregan correctamente, de forma completa y en el plazo de tiempo exigido, contribuirán con un 20% a la nota final de la asignatura, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 4.0 puntos. La realización de las prácticas y su aprendizaje son OBLIGATORIAS para todos (asistencia mínima 80%), por ello formarán parte del examen de evaluación final si no hubieran sido realizadas. Si algún alumno no pudiera asistir a las clases de prácticas, deberá realizarlas en el horario extraordinario determinado a tal fin.
- **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos**: En función de las fechas disponibles, el profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual o en grupos de varios alumnos/as (el número de alumnos/as por grupo dependerá de la cantidad de matriculados en la asignatura). Una parte de ellos se podrán discutir, resolver, etc., en seminarios planteados al efecto, así como en las tutorías con el profesor. Dicha actividad contribuirá con un máximo de un 10% a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota, se deberá entregar los trabajos en las fechas marcadas, asistir a todos los seminarios y si se faltase por causa justificada acudir a las tutorías grupales con el profesor.
- **Exposición pública de trabajos**: Una vez queden establecidos los grupos de laboratorio, se procederá al reparto de trabajos grupales concernientes a temas relacionados con esta asignatura (fundamentalmente, Máquinas Eléctricas) así como otras asignaturas de la rama de electrónica (Electrónica Analógica, Digital, de Potencia o Instrumentación). Los grupos trabajarán durante el cuatrimestre informando al profesor de sus avances y problemas, y expondrán su trabajo ante sus compañeros la última semana del curso. Estos trabajos y exposiciones son de carácter obligatorio y supondrán un 20% de la nota final.
- **Pruebas escritas de carácter parcial**: Serán realizadas con el fin de regular el aprendizaje, estimular el reparto del esfuerzo a lo largo del tiempo y disponer de una herramienta de evaluación más individualizada del proceso educativo. Dichas prueban recogerán cuestiones teóricas y/o prácticas, de los diferentes temas a evaluar, su número total será de dos repartidas a lo largo del todo el semestre con una duración mínima de una clase y máxima de dos, según el caso, evaluadas de 0 a 10 puntos. La calificación final de dicha actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 4.0 puntos. Dicha actividad contribuirá con entre un 50% y un 60% a la nota final de la asignatura.

Previamente a la primera convocatoria el profesor de la asignatura notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del aprovechamiento de la evaluación continua, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma. En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (evaluación final), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar a la prueba de evaluación global, en primera convocatoria, para subir nota pero nunca para bajar.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades del sistema de evaluación continua son:

- **Actividades individuales en clase:** Se tendrá en cuenta la participación activa del alumno/a, respondiendo a las preguntas puntualmente planteadas por el profesor en el trascurso diario de la clase, su soltura y expresión oral a la hora de presentar en público los trabajos y la calificación de los ejercicios teóricos-prácticos propuestos y recogidos in situ. Todas las actividades contribuirán en la misma proporción a la nota total de dicho bloque, siendo valoradas de 0 a 10 puntos.
- **Prácticas de laboratorio:** En cada una de las prácticas se valorará la dinámica seguida para su correcta ejecución y funcionamiento, así como la problemática suscitada en su desarrollo. La calificación final del conjunto de las prácticas será la media aritmética de todas ellas. El alumno podrá utilizar el laboratorio para la recuperación de prácticas suspendidas/no terminadas en función de la disponibilidad del mismo.
- **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos:** Se valorará su planteamiento y correcto desarrollo, la redacción y coherencia de lo tratado, así como la consecución de resultados y las conclusiones finales obtenidas.
- **Pruebas evaluatorias escritas (parciales):** Consistirán en el típico examen escrito, puntuado de 0 a 10 puntos. La calificación final de esta actividad vendrá dada por la media aritmética de dichas pruebas, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 4.0 puntos. En este caso la actividad quedará suspensa y pendiente de la evaluación en convocatoria. Se valorará el planteamiento y la correcta resolución, así como la justificación de la metodología empleada a la hora de resolver los ejercicios. Para cada una de las pruebas se tendrá lo siguiente:

  ? **Prueba 1:** (Temas 1 a 4) Constará una serie de ejercicios orientados al análisis básico de circuitos.
  ? **Prueba 2:** (Temas 5 a 7) Constará una serie de ejercicios orientados al análisis y/o diseño de circuitos en RPS mono y trifásico.
  ? **Prueba 3:** (Temas 8 a 10) Constará una serie de ejercicios orientados al análisis de circuitos sencillos en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

Prueba global de evaluación:
El alumno deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el modo de evaluación continua, haya suspendido o quisiera subir nota habiendo sido participe de dicha metodología de evaluación. Al igual que en la metodología de evaluación anterior, la evaluación final tiene que tener por finalidad comprobar si los resultados de aprendizaje han sido alcanzados, al igual que contribuir a la adquisición de las diversas competencias, debiéndose realizar mediante actividades más objetivas si cabe.
El proceso global de evaluación va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

- **Prácticas en el laboratorio**: Se tendrán que llevar a cabo integradas dentro del horario de la evaluación continua. Si esto no fuera posible se podrán realizar en horario especial de laboratorio a concretar durante el semestre. De igual forma contribuirán con un 20% a la nota final de la evaluación.
- **Exposición pública de trabajos**: El profesor propondrá trabajos teórico-prácticos a resolver y defender en grupo, siendo entregados en la fecha fijada al efecto. Dicha actividad contribuirá con un 20% a la nota final de la asignatura.
- **Examen escrito**: Debido al tipo de asignatura, con problemas de mediana complejidad y

tiempos de resolución razonables, el tipo de prueba más adecuada es la que consiste en la resolución de ejercicios de aplicación teórica y/o práctica de similares características a los resueltos durante el desarrollo convencional de la asignatura, llevados a cabo durante un periodo de tiempo de tres horas. Dicha prueba será única con ejercicios representativos de cada tema, evaluada de 0 a 10 puntos y contribuyendo con un 60 % a la nota final de la asignatura, siempre y cuando no exista una nota unitaria por debajo de 4.0 puntos.

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido la prueba global de evaluación pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas evaluatorias escritas, las hayan realizado con éxito, estas podrán ser promocionadas hasta a la evaluación final, pudiendo darse el caso de sólo tener que realizar el examen escrito. Todas las actividades contempladas en la prueba global de evaluación, a excepción del examen escrito, podrán ser promocionadas a la siguiente convocatoria oficial, **dentro del mismo curso académico**.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

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

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marca su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura de Ingeniería Eléctrica se concibe como un conjunto único de contenidos, pero trabajados bajo tres formas fundamentales y complementarias como lo son: los conceptos teóricos de cada unidad didáctica, la resolución de problemas o cuestiones y las prácticas de laboratorio, apoyadas a su vez por otra serie de actividades.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

- **Clases teóricas**: Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí. Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.
- **Clases prácticas**: El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos. Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.
- **Prácticas de laboratorio**: El grupo total de las clases magistrales se dividirá en varios, según el número de alumnos/as matriculados, pero nunca con un número mayor de 20 alumnos, de forma que se formen grupos más reducidos. Los alumnos realizarán ensayos, mediciones, montajes etc. en los laboratorios en presencia del profesor de prácticas. Las prácticas se realizan por parejas y excepcionalmente por tríos. Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.
- **Tutorías individuales**: Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada.

4.2.Actividades de aprendizaje

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

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno/a en la asignatura durante el semestre, es decir, 10 horas semanales durante 15 semanas lectivas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una semana lectiva puede verse en el párrafo siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniéndose en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es moderado.

- Clases magistrales: 3h semanales.
- Prácticas de laboratorio: 1h semanal.
- Otras actividades: 6h semanales.

No obstante la tabla anterior podrá quedar más detallada, teniéndose en cuenta la distribución global siguiente:

- 45 horas de clase magistral.
- 11 horas de prácticas de laboratorio, en sesiones de 1 ó 2 horas.
- 4 horas de pruebas evaluatorias escritas, a razón de dos hora por prueba.
- 6 Horas de seminarios y tutorías grupales.
- 34 horas de ejercicios y trabajos tutelados, repartidas a largo de las 15 semanas de duración del semestre.
- 50 horas de estudio personal, repartidas a lo largo de las 15 semanas de duración del semestre.

4.3.Programa

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios; teóricos y prácticos. Se presentarán los conceptos y fundamentos del análisis de circuitos eléctricos, ilustrándolos con ejemplos. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas y debates breves.

Los contenidos que se desarrollan son los siguientes bloques y temas:

BLOQUE 1

- **Tema I: Conceptos previos.**
- **Tema II: Elementos de un circuito eléctrico.**
- **Tema III: Conceptos y leyes fundamentales.**
- **Tema IV: Técnicas de análisis de circuitos.**

BLOQUE 2

- **Tema V: Alterna monofásica en Régimen Permanente Sinusoidal.**
- **Tema VI: Potencia en Régimen Permanente Sinusoidal.**
- **Tema VII: Introducción a la corriente alterna trifásica sinusoidal.**

BLOQUE 3

- **Tema VIII: Análisis en el dominio del tiempo (I): circuitos de primer orden.**
- **Tema IX: Análisis en el dominio del tiempo (II): circuitos de segundo orden.**
- **Tema X: Análisis de circuitos en el campo transformado.**

BLOQUE 4

- **Tema XI: Principios fundamentales de las maquinas eléctricas.**

4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos:

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso (http://www.eupla.es/).

El profesor informará de su horario de atención de tutorías.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación. Podrá consultarse en https://moodle.unizar.es/.

El horario semanal de la asignatura aparecerá publicado en http://www.eupla.es/.

4.5.Bibliografía y recursos recomendados

http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=28812&year=2020