

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
<b>Titulación</b>	424 - Graduado en Ingeniería Mecatrónica
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Primer Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

La Electrotecnia es la disciplina tecnológica dirigida al aprovechamiento de la electricidad. De hecho, la palabra Electrotecnia viene de la combinación de electro y techne, o sea, es la tecnología eléctrica. Su campo disciplinar abarca el estudio de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos, tanto desde el punto de vista de las técnicas de diseño y construcción de dispositivos eléctricos (ya sean circuitos, máquinas, redes o sistemas complejos) y de las técnicas de cálculo y medida de magnitudes en ellos, como desde el punto de vista de su utilidad práctica.

Bajo, esta perspectiva la asignatura de Electrotecnia debe permitir la consolidación de los aprendizajes sobre las leyes que permiten conocer los fenómenos eléctricos, predecir su desarrollo y, sobre todo, utilizarlos con propósitos determinados a través de las aplicaciones de la electricidad que se extienden profusamente a todos los ámbitos de la actividad económica y la actividad cotidiana, merced a desarrollos especializados en distintos campos de aplicación. Esto da lugar a opciones formativas y profesionales en diversos sectores de actividad: producción y distribución de energía, climatización, alumbrado, transformación de energía eléctrica en otros tipos de energía, tratamiento de información, automatización y control de procesos, transmisión y reproducción de imágenes y sonido, electromedicina, etc. Se trata, así pues, de proporcionar aprendizajes relevantes que ayuden a consolidar una sólida formación de carácter tecnológico abriendo, además, un gran abanico de posibilidades en múltiples opciones de formación electrotécnica más especializada.

La enseñanza de la Electrotecnia debe conjugar de manera equilibrada los tres ejes transversales que la configuran, es decir:

&mdash; La fundamentación científica necesaria para comprender suficientemente los fenómenos y las aplicaciones.

&mdash; El conocimiento de las soluciones técnicas que han permitido la utilización de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos en una amplia variedad de aplicaciones.

&mdash; La experimentación que haga posible la medida precisa y el manejo por parte de los alumnos/as de los dispositivos electrotécnicos con destreza y seguridad suficientes.

## 28822 - Electrotecnia

Para lograr el equilibrio entre estos tres ejes es preciso el trabajo en cuatro grandes campos del conocimiento y la experiencia, que constituyen el sustrato común de la mayor parte de las aplicaciones prácticas de la electricidad:

&mdash; Los conceptos y leyes científicas que explican los fenómenos físicos que tienen lugar en los dispositivos eléctricos.

&mdash; Los elementos con los que se componen circuitos y aparatos eléctricos, su disposición y conexiones características.

&mdash; Las técnicas de análisis, cálculo y predicción del comportamiento de circuitos y dispositivos eléctricos.

&mdash; Normas de comportamiento, en la manipulación y consumo, ante circuitos y dispositivos eléctricos.

En el currículo de la titulación, la Electrotecnia desempeña un papel integrador y aplicado al utilizar modelos explicativos procedentes, sobre todo, de las ciencias físicas y emplear métodos de análisis, cálculo y representación gráfica propios de las matemáticas. Este carácter de ciencia aplicada le confiere un valor formativo relevante, al integrar y poner en función conocimientos pertenecientes a disciplinas científicas de naturaleza más abstracta, y le permite, por otro lado, ejercer un papel catalizador del tono científico y técnico que le es propio, profundizando y sistematizando aprendizajes afines, adquiridos en etapas educativas anteriores.

### 1.2.Recomendaciones para cursar la asignatura

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

&mdash; **Dibujo técnico** : Los recursos gráficos y las técnicas de expresión son un instrumento imprescindible para expresar ideas técnicas. Las vistas, los planos y los esquemas de circuitos son documentos de uso habitual en Electrotecnia.

&mdash; **Física** : El conocimiento de los principios y las leyes del electromagnetismo permite comprender el funcionamiento de los elementos, dispositivos y sistemas objeto de estudio en Electrotecnia.

&mdash; **Química** : Conocer la estructura de la materia y algunos fenómenos químicos, ayuda a avanzar en el estudio de la Electrotecnia

&mdash; **Matemáticas** : Los teoremas, algoritmos y estrategias aprendidos en esta disciplina, son de uso imprescindible en el planteamiento y resolución de todos los cálculos que se llevan a cabo en Electrotecnia.

&mdash; **Ingeniería Eléctrica** : Asignatura fundamental, que da a conocer los teoremas y la metodología necesaria para entender el comportamiento de los elementos, dispositivos y sistemas objeto de estudio en Electrotecnia.

## 28822 - Electrotecnia

En relación con lo anterior, en el primer y segundo curso de la titulación, y de forma anticipada se cursan asignaturas relacionadas con dichas materias, proporcionando los conocimientos básicos para poder seguir sin ningún tipo de problema la evolución de la asignatura en cuestión.

Esta asignatura no posee ningún prerrequisito normativo ni requiere de conocimientos específicos complementarios. Por tanto, lo anteriormente expresado se entiende desde un punto de vista formal, aunque se aconseja haber cursado las asignaturas relativas a las materias arriba indicadas antes de cursar la asignatura de Electrotecnia.

### 1.3.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Electrotecnia, 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 y dentro de este a la materia de Tecnología Eléctrica. Se trata de una asignatura de tercer curso ubicada en el quinto semestre y de carácter obligatorio, con una carga lectiva de 6 créditos ECTS.

Se entiende que el estudiante accede con los conocimientos previos adquiridos en estudios anteriores, que le sirvan de base, pudiéndose citar los relacionados con la teoría de campos eléctricos y magnéticos, teoría de circuitos eléctricos, matemáticas, física, dibujo, química, etc.

Dicha asignatura implica un impacto importante 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/a relacionadas con el campo de la electricidad.

### 1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

Para la consecución de los resultados de aprendizaje se desarrollarán las actividades siguientes:

&mdash; **Actividades genéricas presenciales :**

&#9679; **Clases teóricas :** Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.

&#9679; **Clases prácticas :** Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

&#9679; **Prácticas de laboratorio :** Los alumnos serán divididos en varios grupos de alumnos/as, estando tutorizados por el profesor.

&mdash; **Actividades genéricas no presenciales :**

## 28822 - Electrotecnia

• Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

• Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

• Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.

• Preparación de las prácticas de laboratorio, elaboración de los guiones e informes correspondientes.

• Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

— **Actividades autónomas tutorizadas** : Participación en seminarios y/o tutorías personalizadas. Por su idiosincrasia, serán de carácter presencial.

— **Actividades de refuerzo** : De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

El horario semanal de la asignatura se encontrará publicado de forma oficial en <http://www.eupla.unizar.es/index.php/secretaria-2/informacion-academica/horarios-de-clase-y-servicios>

Las fechas de la prueba global de evaluación serán las publicadas de forma oficial en <http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html>.

## 2.Resultados de aprendizaje

### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- Elegir y utilizar adecuadamente los aparatos de medida de magnitudes eléctricas, valorando su grado de precisión.
- Analizar el funcionamiento de los circuitos eléctricos dependiendo del tipo de alimentación, número de fases, carácter de la carga y tipos de conexión en régimen permanente.
- Saber conceptos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia, clasificación de las redes, así como sobre tipos de líneas y conductores. Calcular la sección de los conductores de las líneas eléctricas y valorar su importancia desde un punto de vista técnico y sin perder de vista aspectos económicos.
- Definir los principios básicos y aplicaciones de los transformadores y de los motores eléctricos más comunes.
- Determinación del funcionamiento y comportamiento de una máquina eléctrica en base a su circuito equivalente.
- Seleccionar e interpretar información adecuada para plantear y valorar soluciones, en el ámbito de la electrotecnia, a

diferentes problemas técnicos.

- Conocer aspectos relacionados con la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.
- Realización e interpretación de planos y esquemas en función de la normativa y simbología apropiada.

### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje de esta asignatura el alumno adquirirá la capacidad necesaria para entender el funcionamiento de circuitos, instalaciones y máquinas eléctricas, para el manejo de la instrumentación eléctrica básica, así como para el empleo de la terminología de la ingeniería eléctrica. Por otra parte, el alumno obtendrá la capacidad para evaluar y prevenir los riesgos, tanto propios como de las personas a su cargo, al trabajar con instalaciones y máquinas eléctricas.

Esta asignatura, que tiene un marcado carácter ingenieril, sienta las bases necesarias para el desarrollo de futuras asignaturas impartidas a posteriori en la titulación, tanto obligatorias como optativas, además de ofrecer una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional.

Las competencias adquiridas a través de ella son imprescindibles para el diseño y puesta en marcha de cualquier aplicación, planta, proceso, sistema, mecanismo, etc. incluidas dentro del ámbito de la Ingeniería Mecatrónica.

### 3.Objetivos y competencias

#### 3.1.Objetivos

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

- Mostrar los conceptos y desarrollo de los sistemas trifásicos de corriente alterna, estudiándose los distintos tipos de circuitos resultantes, a partir del análisis de redes.
- Introducir conceptos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia, clasificación de las redes, así como sobre tipos de líneas y conductores. Calcular la sección de los conductores de las líneas eléctricas y valorar su importancia desde un punto de vista técnico y sin perder de vista aspectos económicos.
- Determinar el funcionamiento del circuito magnético y utilizarlo como nexo de unión entre la teoría de circuitos eléctricos y las máquinas eléctricas.
- Mostrar los principios generales de las máquinas eléctricas. Profundizar en el conocimiento de las máquinas eléctricas estáticas (transformador) y dinámicas (máquinas de corriente continua y asíncronas).
- Dar a conocer la normativa existente sobre baja y alta tensión.

#### 3.2.Competencias

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

## 28822 - Electrotecnia

- GI03: Los 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: La 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 y en particular en el ámbito de la electrónica industrial.
- GI06: La capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- GC02: Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones.
- GC04: La capacidad para aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma.
- GC05: La capacidad para evaluar alternativas.
- GC07: La capacidad para liderar un equipo así como de ser un miembro comprometido del mismo.
- GC08: La capacidad para localizar información técnica, así como su comprensión y valoración.
- GC10: La capacidad para redactar documentación técnica y para presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas.
- GC11: La capacidad para comunicar sus razonamientos y diseños de modo claro a públicos especializados y no especializados.
- GC14: La capacidad para comprender el funcionamiento y desarrollar el mantenimiento de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas.
- EI04: El conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.
- EE01: El conocimiento aplicado de electrotecnia.

### 4.Evaluación

#### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

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

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 sistema de evaluación continua, como el más acorde para estar en consonancia con las directrices marcadas por el nuevo marco del EEES.

## 28822 - Electrotecnia

El sistema de evaluación continua va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

– **Actividades individuales en clase** : La participación activa en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, la exposición pública de trabajos y la resolución de ejercicios teórico-prácticos en clase contribuirá con un 10 % a la nota final de la asignatura.

– **Prácticas de laboratorio** : Se realizarán 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. Dichas prácticas se efectuarán en grupos de alumnos/as, teniéndose 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 15 % a la nota final de la asignatura. La realización de estas prácticas y su aprendizaje son obligatorias para todos, por ello formarán parte de la prueba global de evaluación. Si algún alumno no pudiera asistir a las clases de prácticas, posteriormente las tendrá que realizar en el horario extraordinario determinado a tal fin.

– **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos** : El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, trabajos, etc. a resolver de manera individual o en grupo de alumnos/as como máximo. Dicha actividad contribuirá con un 15 % a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota, se deberá entregar los trabajos en las fechas marcadas.

– **Pruebas escritas** : 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 pruebas 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. Dicha actividad contribuirá con un 60 % a la nota final de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el sistema de evaluación continua de la asignatura.

Actividad del sistema de evaluación continua	Ponderación
Actividades individuales en clase	10 %
Prácticas de laboratorio	15 %
Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos	15 %
Pruebas escritas	60 %

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 del sistema de evaluación continua, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %. En caso de no aprobar de este modo, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales para hacerlo (prueba global de evaluación), por otro lado el alumno que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, también podrá optar por la prueba global de evaluación, 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. *Se deberá realizar al menos el 80 % de dichas actividades para optar al sistema de evaluación continua.*

— **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, siendo el peso específico de este apartado del 30 % de la nota total de la práctica. El 70 % restante se dedicará a la calificación de la memoria presentada, es decir, si los datos exigidos son los correctos y se ha respondido correctamente a las cuestiones planteadas. La puntuación de cada práctica será de 0 a 10 puntos y nunca inferior a 5, ya que si no se considerará suspendida y habrá que repetirla, corrigiéndose aquello que no sea correcto. La calificación final del conjunto de las prácticas será la media aritmética de todas ellas.

— **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, la puntuación irá de 0 a 10 puntos .

— **Pruebas escritas** : Consistirán en el típico examen escrito puntuado 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 inferior a 3 puntos, en este caso la actividad quedará suspensa. Se valorará el planteamiento y la correcta resolución, así como la justificación de la metodología empleada a la hora de resolver los ejercicios. Particularizándose, para cada una de las pruebas se tendrá lo siguiente:

• **Prueba 1** : Constará de tres ejercicios prácticos, el primero de ellos consistirá en la resolución de una red trifásica con receptores monofásicos y/o trifásicos, el segundo de una línea de corriente continua y el tercero de una trifásica. La contribución del primer ejercicio a la nota total será del 30 %, quedando reservado para el segundo y tercero el 35 %, respectivamente.

• **Prueba 2** : Constará de tres ejercicios prácticos, el primero de ellos consistirá en la resolución de un transformador trifásico, el segundo de un motor de corriente continua y el tercero de un motor asíncrono trifásico. La contribución de cada ejercicio a la nota total de la prueba será del 33,33 %.

Prueba global de evaluación.

## 28822 - Electrotecnia

El alumno/a deberá optar por esta modalidad cuando, por su coyuntura personal, no pueda adaptarse al ritmo de trabajo requerido en el sistema 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 prueba global de evaluación 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.

La prueba global de evaluación va a contar con el siguiente grupo de actividades calificables:

&mdash; **Prácticas de 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 15 % a la nota final de la evaluación.

&mdash; **Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos** : El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, trabajos, etc. a resolver de manera individual, siendo entregadas en la fecha fijada al efecto. Dicha actividad contribuirá con un 15 % a la nota final de la asignatura.

&mdash; **Examen escrito** : 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 los temas, contribuyendo con un 70 % a la nota final de la asignatura.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado la prueba global de evaluación de la asignatura.

Actividad de la prueba global de evaluación	Ponderación
Prácticas de laboratorio	15 %
Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos	15 %
Examen escrito	70 %

## 28822 - Electrotecnia

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %.

Para aquellos alumnos/as que hayan suspendido el sistema de evaluación continua, pero algunas de sus actividades, a excepción de las pruebas evaluatorias escritas, las hayan realizado podrán promocionarlas a la prueba global de evaluación, 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.

Los criterios de evaluación a seguir para las actividades de la prueba global de evaluación serán los mismos que se han definido para el sistema de evaluación continua, teniéndose en cuenta que el examen escrito constará de cinco ejercicios prácticos, el primero de ellos consistirá en la resolución de una línea de corriente continua, el segundo una línea de corriente alterna trifásica, el tercero de un transformador trifásico, el cuerpo de un motor de corriente continua y el quinto de un motor asíncrono trifásico. La contribución de cada uno de ellos a la nota total será la misma, es decir, el 20 %.

### 5. Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1. 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 marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La presente asignatura de Electrotecnia 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.

— **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.

— **Prácticas de laboratorio** : El grupo total de las clases magistrales se dividirá en varios, según el número de alumnos/as matriculados, de forma que se formen a su vez grupos más reducidos de dos o tres alumnos/as. Los alumnos/as realizarán ensayos, mediciones, montajes etc., en los laboratorios en presencia del profesor de prácticas.

&mdash; **Tutorías grupales** : Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.

&mdash; **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/as, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales.

### 5.2.Actividades de aprendizaje

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

#### Actividades genéricas presenciales.

&mdash; Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos ilustrativos como apoyo a la teoría cuando se crea necesario.

&mdash; Clases prácticas: Se realizarán problemas y casos prácticos como complemento a los conceptos teóricos estudiados.

&mdash; Prácticas de laboratorio: Los alumnos serán divididos en varios grupos, estando tutorizados por el profesor.

#### Actividades genéricas no presenciales.

&mdash; Estudio y asimilación de la teoría expuesta en las clases magistrales.

&mdash; Comprensión y asimilación de problemas y casos prácticos resueltos en las clases prácticas.

&mdash; Preparación de seminarios, resolución de problemas propuestos, etc.

&mdash; Preparación de las prácticas de laboratorio, elaboración de los guiones e informes correspondientes.

&mdash; Preparación de las pruebas escritas de evaluación continua y exámenes finales.

#### Actividades autónomas tutorizadas.

Aunque tendrán más bien un carácter presencial se han tenido en cuenta a parte por su idiosincrasia, estarán enfocadas principalmente a seminarios y tutorías bajo la supervisión del profesor.

#### Actividades de refuerzo.

De marcado carácter no presencial, a través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades podrán ser personalizadas o no, controlándose su realización a través del mismo.

### 5.3. Programa

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios:

&mdash; Teóricos.

&mdash; Prácticos.

#### **CONTENIDOS TEÓRICOS.**

Los contenidos teóricos se articulan en base a ocho unidades didácticas, relación adjunta, bloques indivisibles de tratamiento, dada la configuración de la asignatura que se programa. Dichos temas recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje predeterminados.

- TEMA 1: Corriente alterna trifásica senoidal.
- TEMA 2: Líneas de corriente continua.
- TEMA 3: Líneas de corriente alterna monofásica.
- TEMA 4: Líneas de corriente alterna trifásica.
- TEMA 5: Transformadores monofásicos.
- TEMA 6: Transformadores trifásicos.
- TEMA 7: Motores de corriente continua.
- TEMA 8: Motores asíncronos trifásicos.

#### **CONTENIDOS PRÁCTICOS.**

Se indican a continuación aquellas prácticas a desarrollar en el laboratorio por los alumnos/as.

- PRÁCTICA 1: Estudio de tensiones e intensidades en sistemas trifásicos.
- PRACTICA 2: Medida de potencia en sistemas trifásicos.
- PRÁCTICA 3: Arranque directo de un motor asíncrono trifásico.
- PRÁCTICA 4: Inversión del sentido de giro de un motor asíncrono trifásico.
- PRÁCTICA 5: Arranque estrella-triángulo de un motor asíncrono trifásico.

### 5.4. Planificación y calendario

## 28822 - Electrotecnia

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 la tabla siguiente. Estos valores se obtienen de la ficha de la asignatura de la Memoria de Verificación del título de grado, teniendo en cuenta que el grado de experimentalidad considerado para dicha asignatura es bajo.

Actividad	Horas semana lectiva
Clases magistrales	3
Prácticas de laboratorio	1
Otras actividades	6

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

&mdash; 45 horas de clase magistral, con un 40 % de exposición teórica y un 60 % de resolución de problemas tipo.

&mdash; 10 horas de prácticas de laboratorio, en sesiones de 1 ó 2 horas.

&mdash; 5 horas de pruebas evaluatorias escritas, a razón de una o dos hora por prueba.

&mdash; 90 horas de estudio personal, repartidas a largo de las 15 semanas de duración del semestre.

Las pruebas escritas de evaluación continua estarán relacionadas con los temas siguientes:

&mdash; **Prueba 1** : Temas 1, 2, 3, y 4.

&mdash; **Prueba 2** : Temas 5, 6, 7 y 8.

Los temas sobre los que se desarrollaran los trabajos se propondrán en la tercera semana, llevándose a cabo su entrega y exposición antes de las dos últimas semanas lectivas, en el transcurso de la signatura se concretarán las fechas.

Las fechas más significativas del sistema de evaluación continua se publicaran en moodle durante el desarrollo del curso.

Las fechas de la prueba global de evaluación serán las publicadas de forma oficial en <http://www.eupla.unizar.es/index.php/secretaria-2/informacion-academica/distribucion-de-examenes>

## 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

Bibliografía:

"LA BIBLIOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LA ASIGNATURA SE CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA BIBLIOTECA <http://psfunizar7.unizar.es/br13/eBuscar.php?tipo=a> "

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>BB</b> | Chapman, Stephen J.. Máquinas eléctricas / Stephen J. Chapman ; revisión técnica Carlos Rodríguez Pérez, Alfredo Santana Díaz . - 5ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2012   |
| <b>BB</b> | Cortes Cherta, M.. Máquinas de corriente continua/ Manuel Cortés Cherta.. - 1ª edición Barcelona: Editores Técnicos Asociados,1994.   |
| <b>BB</b> | Cortes Cherta,M.. Máquinas de corriente alterna asíncronas/Manuel Cortés Cherta.. - 1ª edición Barcelona:Editores Técnicos Asociados,1994   |
| <b>BB</b> | Fraile Mora, J.. Líneas e instalaciones eléctricas/J. Fraile Mora . - 3ª edición Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Servicio de Publicaciones, 2002   |
| <b>BB</b> | Fraile Mora, Jesús. Máquinas eléctricas / Jesús Fraile Mora . - 5ª ed. en español Madrid : McGraw-Hill/Interamericana de España, cop. 200   |
| <b>BB</b> | Problemas de electrotecnia. 2, Circuitos trifásicos / X. Alabern Morera ...[et al.] Madrid : Paraninfo, 1991  |
| <b>BB</b> | Problemas resueltos del curso de electrotécnia. Parte 2, Máquinas eléctricas : (Se incluyen también líneas eléctricas) [Madrid] : Universidad Politécnica, E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Cátedra de Electrotecnia, [199?] |
| <b>BB</b> | Sanjurjo Navarro, Rafael. Máquinas eléctricas / Rafael Sanjurjo Navarro Madrid  |

## 28822 - Electrotecnia

	[etc.] : García Maroto, D.L. 2011 Staff, E. E.. Circuitos magnéticos y transformadores / E.E. Staff [del M.I.T] Barcelona [etc.] : Reverté, 1965 Bayod Rújula, Ángel Antonio. Circuitos monofásicos y trifásicos en régimen estacionario senoidal / Ángel Antonio Bayod Rújula, Mariano Sanz Badía. - [1a. ed.] Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 1997
<b>BB</b>	
<b>BC</b>	Cortés Cherta, Manuel. Teoría general de máquinas eléctricas : (ingeniería industrial) / Manuel Cortés Cherta, Juan Corrales Martín, Alfonso Enseñat Badía. - 3ª edición Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2002
<b>BC</b>	Cortés Cherta, M. La máquina eléctrica en general/Manuel Cortés Cherta.. 1ª edición. Barcelona:Editores Técnicos Asociados, 1994
<b>BC</b>	Fraile Mora, Jesús. Introducción a las instalaciones eléctricas / J. Jesús Fraile Mora . - 2a ed. Madrid : Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1996
<b>BC</b>	Gómez Alós, Milagros. Problemas resueltos de máquinas eléctricas / Milagros Gómez Alós, Alfonso Bachiller Soler, Guillermo Ortega Gómez . - 2ª ed. Madrid : Cengage Learning Paraninfo, D. L. 2008
<b>BC</b>	Molero Yunta, J. C.. Problemas de corriente alterna. Tomo II, Sistemas trifásicos / J. C. Molero Yunta, R. Montoya Villena, A. Soler Botella Valencia : Editorial de la UPV, D.L. 2005
<b>BC</b>	Mujal Rosas, Ramón M.. Cálculo de líneas y redes eléctricas / Ramón M. Mujal Rosas . - 1ª ed., reimp. Barcelona : Edicions UPC, 2005
<b>BC</b>	Sanz Feito, Javier. Máquinas eléctricas / Javier Sanz Feito Madrid [etc.] : Prentice Hall, D.L. 2002

Los recursos y materiales empleados en el desarrollo de la asignatura se encuentran reflejados en la tabla siguiente:

Material	Soporte
Apuntes de teoría del temario	Papel/repositorio

## 28822 - Electrotecnia

Problemas temario	
Apuntes de teoría del temario	Digital/Moodle
Presentaciones temario	Correo electrónico
Problemas temario	
Enlaces de interés	
Software	Pc's laboratorio
Manuales técnicos	Papel/repositorio
	Digital/Moodle
Polímetros	
Amperímetros	
Voltímetros	
Vatímetros	
Cosímetros	
Frecuencímetros	
Autotransformadores.	
Rectificadores	
Osciloscopios	
Cargas monofásicas y trifásicas	
Motores	
Aparamenta eléctrica	



**Universidad**  
Zaragoza

## 28822 - Electrotecnia