

Asignatura: **ELECTROTECNIA Y ELECTRICIDAD**

Código: 10-09304

RTF

6

Semestre: Quinto

Carga Horaria

72

Bloque: Tecnologías Básicas (TB)

Horas de Práctica

24

Departamento: Electrotecnia

Correlativas:

- Física 2

Contenido Sintético:

- 1. Transformadores.
- 2. Motores de CC y CA., servomotores, Actuadores Eléctricos
- 3. Semiconductores y Rectificadores
- 4. Amplificadores, Servoamplificadores
- 5. Filtros pasivos y Osciladores
- 6. Presentación Electrónica, tubos de rayos catódicos.
- 7. Ondas electromagnéticas, propagación.
- 8. Modulación de Amplitud de frecuencia
- 9. Espectro de Radio frecuencias, VLF , LF y subsiguientes, su uso, propagación
- 10. Antenas y Transmisores y Receptores

Competencias Genéricas:

- CG 1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG 2. Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- CG 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.

Aprobado por HCD:

RES: Fecha:

Competencias Específicas:

CE1 A: Competencia para establecer parámetros de diseño y normas de mantenimiento y operación para todos los subsistemas eléctricos de aeronaves, vehículos espaciales y toda máquina de vuelo.

# Presentación

Electrotecnia y Electricidad es una actividad curricular que pertenece al tercer año (Quinto cuatrimestre) de la carrera de Ingeniería Aeroespacial. A través del cursado de la asignatura, el alumno recibe el conocimiento básico de la Electrotecnia y Electrónica, sus leyes fundamentales, la influencia de los parámetros eléctricos en los distintos circuitos de Corriente Continua y Corriente Alternada así mismo como las máquinas eléctricas sus aplicaciones reales; elementos de electrónica, semiconductores, rectificadores, equipos de control estáticos inversores, sistemas de transmisión y recepción de ondas.

Todo este programa se complementa con ejercitación sobre los distintos capítulos y trabajos de Laboratorio sobre los temas más importantes.

El posicionamiento pedagógico desde donde se enseña la asignatura, corresponde al aprendizaje centrado en el estudiante y en la formación por competencias, propendiendo a que el estudiante adquiera condiciones que le permitan identificar fenómenos físicos para interpretar consignas y resolver ejercicios y problemas, aplicando procedimientos compatibles con las prácticas de la ingeniería.

## Contenidos

### **Unidad 1-Transformadores**

Corriente alternada sinusoidal. Generación. Circuitos. Magnitudes características. Valor medio y eficaz. Representación de tensiones y corrientes. Método Vectorial. Ejercicios de aplicación. Cargas ideales y reales en circuitos de corriente alternada. Circuito serie. Impedancia. Característica de frecuencia. Conexión paralela. Admitancia. Circuito resonante serie y paralelo. Ejercicios de aplicación.

Potencia en circuitos de corriente alternada. Potencia Aparente. Potencia Activa. Potencia reactiva. Factor de potencia. Explicación Compensación del factor de potencia. Circuitos trifásicos. Generación polifásica, bifásica y trifásica. Conexiones estrella y triángulo. Régimen simétrico y asimétrico en circuitos trifásicos. Potencia trifásica. Medición de potencia por el método de los dos (2) vatímetros Trabajo de laboratorio y ejercicios de aplicación.

Circuitos magnéticos Solenoide con núcleo de hierro. Pérdidas por histéresis y Foucault. Forma de onda de la corriente. Circuito equivalente. Ejercicios de aplicación Transformadores. Principio de funcionamiento. Transformador ideal y real. Diagrama vectorial. Ecuaciones básicas. Circuito equivalente. Ensayo en vacío y en cortocircuito. Autotransformador. Trabajo de laboratorio y ejercicios de aplicación.

### **Unidad 2. Motores de corriente continua y alterna. Servomotores.**

Principio de funcionamiento de las máquinas de corriente continua y alterna. Teoría y práctica de la producción del campo magnético rotante bifásico y trifásico. Aplicaciones. Generadores o dínamos. Motores de corriente continua. Par motor, velocidad y cupla. Potencia. Características de acuerdo a su excitación. Arranque y regulación de velocidad .Ejercicio de aplicación .Alternadores .Motores de corriente alternada. Motor asincrónico y sincrónico. Diferencias Arranque y regulación de velocidad de los motores de corriente alterna. Nociones básicas de motores especiales (histéresis, paso a paso etc.) Ejercicios de aplicación.

### **Unidad 3. Semiconductores y rectificadores.**

Semiconductores. Teoría y práctica. Diodos. Principio de funcionamiento Aplicaciones. Rectificador de media onda y onda completa. Rectificador trifásico. Rectificadores controlados. Conexión. Forma de onda de salida. Transformadores para rectificación. Aplicaciones en los inversores. Transistor. Principio de funcionamiento. Tipo PNP y NPN. Ejercicios de aplicación.

#### **Unidad 4. Amplificadores y servo amplificadores.**

Amplificadores lineales. Circuitos básicos y aplicaciones. Servoamplificadores, esquemas aplicativos en sistemas de regulación de tensión y potencia en los generadores sin escobillas. Censado de señales y amplificación de las mismas para su visualización o registro.

#### **Unidad 5. Filtros pasivos y Osciladores.**

Filtros pasivos. Distintos tipos de filtros simples. Filtros de baja y alta frecuencia. Filtros de banda y bloqueo. Osciladores. Distintos tipos, LC, RC, etc. Aplicaciones en los sistemas de transmisión y recepción. Ejercicios y esquemas característicos.

#### **Unidad 6. Presentación electrónica. Tubo de rayos catódicos.**

Sistemas electrónicos de presentación. Forma alfanumérica y simbólica. Mensajes de aviso y fallas. Sistemas analógicos y digitales. Tubo de rayos catódicos. Principio de funcionamiento. Aplicaciones y esquemas. Procedimiento y aplicación del sistema de supervisión del funcionamiento de equipos. Trabajo de laboratorio con osciloscopio.

#### **Unidad 7. Ondas electromagnéticas Propagación**

Ondas electromagnéticas. Su generación y propagación en distintos medios. Propagación de ondas planas. Ondas electromagnéticas transversales. Propagación. Equipos productores de ondas. Ecuaciones básicas. Ejercicios de aplicación.

#### **Unidad 8. Modulación de amplitud y Frecuencia.**

Modulación de amplitud. Principio. Esquema básico y circuito tipo. Aplicaciones a los sistemas de Ondas electromagnéticas. Transmisión y recepción. Modulación de frecuencia. Principios. Esquemas básicos y aplicativos. Ejercicios de aplicación.

#### **Unidad 9. Espectro de Radio Frecuencias. VLF, LF y subsiguientes. Propagación**

Producción de ondas de radio frecuencia, espectro de las mismas, zona de trabajo. Unidades de frecuencia de las señales. VLF, LF. HF. UF. etc. Aplicación en trasmisores y receptores. Utilización del amplificador y oscilador en la generación y recepción de ondas Ejercicios y trabajo de laboratorio.

Unidad 10. Antenas. Trasmisores y Receptores.

Principios básicos de las antenas y sus aplicaciones. Sistemas fijos y móviles. Ganancia del sistema. Interconexiones a los sistemas de transmisión y recepción .Esquemas generales de equipos de transmisión y recepción de señales. Aplicaciones y ejercicios prácticos.

## **Metodología de enseñanza**

La asignatura se dicta en un semestre, desarrollándose en forma teórico práctica, con enfoque constructivista, secuenciando contenidos que permitan enseñar a partir de lo

que el estudiante ya conoce y es capaz de aplicar, a través de formulaciones matemáticas acorde con los conocimientos de análisis matemático, álgebra y física que el alumno ya posee o está adquiriendo simultáneamente en el cursado de esa asignatura, con una estrategia de enseñanza que contempla exposiciones dialogadas y participativas, aprendizaje en grupo y aula invertida.

En este sentido, se integran los conocimientos adquiridos, mediante el análisis de preguntas y la resolución de ejercicios y problemas, para permitir una mejor comprensión, sobre todo en aquellos conceptos más complejos, conectándolos con saberes previos y relacionándolos en cada caso con la ingeniería, dando ejemplos concretos de su aplicación en este campo. Así mismo en el transcurso del semestre se desarrollan experiencias de trabajos prácticos de laboratorio que constituyen un objetivo primordial que enlaza los conceptos teóricos con el manejo de armado de circuitos eléctricos y el proceso de medición de los parámetros eléctricos mediante el uso de equipos de medición, por lo que el estudiante debe dar explicación a los fenómenos físicos a través de prácticas experimentales.

Dichas prácticas se realizarán utilizando equipamiento didáctico disponible y el docente a cargo de la clase oficiará de motivador y guía de las actividades previamente definidas y explicadas.

Además de las clases presenciales, se utilizará como recurso el aula virtual de la cátedra para desarrollar alguna de las actividades previstas en el cuatrimestre de dictado, tales como clases teóricas y de resolución de problemas y/o cuestionarios.

## Evaluación

La evaluación se llevará a cabo mediante dos (2) exámenes parciales durante el cuatrimestre de cursado, con la posibilidad de recuperar uno (1) de ellos (por ausencia o aplazo, tanto para regularizar la materia como para alcanzar la promoción), y la realización de trabajos prácticos de laboratorios, según la programación de la cátedra.

Dependiendo de la condición académica alcanzada por el estudiante, deberá rendir un examen regular o un coloquio para acceder a la aprobación de la materia. En todas las instancias, el docente a cargo de la evaluación evaluará el desempeño y desarrollo de las competencias de acuerdo a la rúbrica que se detalla más abajo. En todos los casos la instancia de evaluación se aprueba cumplimentando el 60% de la exigencia de cada caso.

Indicadores	Nivel			
	Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
CG1 Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	RA1 Relaciona el texto entregado con los contenidos teóricos estudiados y la actividad a desarrollar. RA1 Compara las ideas y conceptos del texto. RA2 Reconoce toda la información explícita e infiere las principales	RA1 Relaciona parcialmente el texto entregado con los contenidos teóricos estudiados y la actividad a desarrollar. RA1 Compara parcialmente las ideas y conceptos del texto. Reconoce casi toda la	RA1 Relaciona escasamente el texto entregado con los contenidos teóricos estudiados y la actividad a desarrollar. RA1 Compara escasamente las ideas y conceptos del texto. Escasamente	RA1 No relaciona el texto entregado con los contenidos teóricos estudiados y la actividad a desarrollar RA1 No compara las ideas y conceptos del texto. RA2 No reconoce la información explícita y no infiere las

	<p>informaciones implícitas. RA2 Determina los elementos faltantes para la realización de una actividad. RA3 Comunica los resultados en un lenguaje comprensible y usando la notación que corresponde.</p>	<p>información explícita e infiere las principales informaciones implícitas. RA2 Determina los elementos faltantes para la realización de una actividad. RA3 Comunica los resultados en un lenguaje comprensible y usando la notación que corresponde.</p>	<p>reconoce toda la información explícita e infiere las principales informaciones implícitas. RA2 No determina los elementos faltantes para la realización de una actividad. RA3 Comunica los resultados sin la notación ni las unidades que corresponden.</p>	<p>principales informaciones implícitas. RA2 No determina los elementos faltantes para la realización de una actividad. RA3 Comunica los resultados sin coherencia en el valor y las unidades pertinentes.</p>
<p>CG2 Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería</p>	<p>RA1 Planifica e implementa estrategias de trabajo. RA1 Identifica los elementos comunes pertinentes. RA1 Realiza un borrador del texto, utilizando listados, esquemas y cuadros. RA2 Explicita un adecuado marco conceptual. RA2 Utiliza infografía y representaciones adecuadas. RA3 Fundamenta el resultado en forma verbal, oral o escrita. RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones. RA3 En caso de obtener incoherencia, rechaza el resultado y revisa todo el procedimiento.</p>	<p>RA1 Implementa estrategias de trabajo. RA1 Identifica algunos elementos comunes pertinentes. RA1 Realiza un borrador del texto, utilizando esquemas y cuadros. RA2 Explicita un marco conceptual. RA2 Utiliza infografía y representaciones adecuadas. RA3 Fundamenta el resultado en forma escrita. RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones. RA3 En caso de obtener incoherencia, justifica el resultado y revisa parte del procedimiento.</p>	<p>RA1 Implementa estrategias de trabajo. RA1 Reconoce algún elemento común. RA1 Realiza un borrador, utilizando cálculos. RA2 Explicita un escaso marco conceptual. RA2 No utiliza infografía y representaciones adecuadas. RA3 No se fundamenta el resultado. RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones, pero no determina, ni revisa el procedimiento.</p>	<p>RA1 Copia estrategias de trabajo. RA1 No hay elementos comunes pertinentes. RA1 No realiza borrador de esquemas o cálculos. RA2 Nulo marco conceptual. RA2 No utiliza y representaciones RA3 No justifica los resultados. RA3 No verifica si la solución coincide con las predicciones. RA3 No determina incoherencias</p>
<p>CG4 Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.</p>	<p>RA1 Relaciona situaciones de aprendizaje nuevas con experiencias anteriores y saberes previos. RA2 Reconoce fenómenos o situaciones comparables o análogas.</p>	<p>RA1 Relaciona situaciones de aprendizaje nuevas con y saberes previos. RA2 Reconoce en parte fenómenos o situaciones comparables o análogas. RA2 Extrae conclusiones de la comparación.</p>	<p>RA1 Relaciona algunas situaciones de aprendizaje nuevas con experiencias anteriores y saberes previos, pero no los conecta desde la teoría. RA2 Le resulta familiar algún fenómeno o situación</p>	<p>RA1 No relaciona situaciones de aprendizaje nuevas con experiencias anteriores ni tampoco con saberes previos. RA1 Los fenómenos son independientes y sin relación. RA2 No expresa conclusiones válidas.</p>

	<p>RA2 Extrae conclusiones válidas de la comparación. RA3 Fundamenta el resultado en forma verbal, oral o escrita, reconoce y acepta posibles errores y analiza, reevalúa y modifica los resultados.</p>	<p>RA3 Fundamenta el resultado en forma escrita, reconoce y acepta posibles errores y analiza, reevalúa y modifica los resultados.</p>	<p>comparable o análoga. RA3 No se fundamenta el resultado, reconoce algunos errores basados en los instrumentos de medición y en base a ello modifica los resultados.</p>	<p>RA3 No justifica los resultados y los errores se deben a aspectos no atribuibles a su trabajo por lo que no se modifican los resultados.</p>
<p>CE1 A: Competencia para establecer parámetros de diseño y normas de mantenimiento y operación para todos los subsistemas eléctricos de aeronaves, vehículos espaciales y toda máquina de vuelo.</p>	<p>RA1 Planifica e implementar estrategias de trabajo. RA1 Identifica los elementos comunes pertinentes. RA1 Realiza un borrador del texto, utilizando listados, esquemas y cuadros. RA2 Explicita un adecuado marco conceptual. RA3 Fundamenta el resultado en forma verbal, oral o escrita. RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones. RA3 En caso de obtener incoherencia, rechaza el resultado y revisa todo el procedimiento.</p>	<p>RA1 Implementa estrategias de trabajo. RA1 Identifica algunos elementos comunes pertinentes. RA1 Realiza un borrador del texto, utilizando esquemas y cuadros. RA2 Explicita un marco conceptual. RA3 Fundamenta el resultado en forma escrita. RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones. RA3 En caso de obtener incoherencia, justifica el resultado y revisa parte del procedimiento.</p>	<p>RA1 Implementa estrategias de trabajo. RA1 Reconoce algún elemento común. RA1 Realiza un borrador, utilizando cálculos. RA2 Explicita un escaso marco conceptual. RA3 No se fundamenta el resultado. RA3 Verifica que la solución coincide con las predicciones, pero no determina, ni revisa el procedimiento.</p>	<p>RA1 Copia estrategias de trabajo. RA1 No hay elementos comunes pertinentes. RA1 No realiza borrador de esquemas o cálculos. RA2 Nulo marco conceptual. RA3 No justifica los resultados. RA3 No verifica si la solución coincide con las predicciones. RA3 No determina incoherencias</p>

## Condiciones de aprobación

### Requisitos para alcanzar la regularidad.

- Asistir al 80% de las clases.
- Aprobar el 50% de los parciales indicados más arriba, con los recuperatorios incluidos.
- Aprobar el 100% de los informes de laboratorios.
- Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.

En caso de no haber alcanzado la promoción, aprobar un examen regular compuesto de una parte práctica escrita y una teórica oral, instancia en la que se tendrá en cuenta, además del nivel alcanzado en aspectos conceptuales, el desarrollo de todos los indicadores establecidos en la rúbrica.

### Requisitos para alcanzar la promoción.

- Asistir al 80% de las clases.

- Aprobar el 100% de los parciales indicados más arriba, con los recuperatorios incluidos.
- Alcanzar un nivel de desarrollo aceptable en todos los indicadores establecidos en la rúbrica.
- Aprobar un coloquio integrador final. En dicha instancia se tendrá en cuenta, además del nivel alcanzado en aspectos conceptuales, el desarrollo de todos los indicadores establecidos en la rúbrica.

## Actividades prácticas y de laboratorio

- 1.- Ejercitación escrita sobre resolución de circuitos eléctricos de corriente alterna y continua.
- 2.- Trabajos prácticos sobre resonancia, transformadores, motores y cargas en general.
- 3.- Trabajo de laboratorio sobre compensación del factor de potencia.
- 4.- Ejercitación sobre la aplicación de diodos en los distintos tipos de rectificadores.
- 5.- Ejemplo de aplicación de transistores a la amplificación y control.
- 6.- Ejercitación sobre la generación, propagación de ondas y su recepción
- 7.- Trabajo en laboratorio sobre osciloscopio –Análisis de ondas.

## Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

CG1: Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

- RA1: Describe adecuadamente el contexto físico donde ocurre el evento objeto del problema/ejercicio a resolver
- RA2: Reconoce las magnitudes intervinientes ya sea como datos o como incógnitas
- RA3: Establece adecuadamente el sistema de unidades a utilizar

CG 2. Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

- RA1: Organiza su trabajo siguiendo metodologías claras y objetivas, compatibles con las buenas prácticas de la ingeniería.
- RA2: Describe con claridad la conexión conceptual entre datos e incógnitas del ejercicio/problema planteado y resuelto, y los resultados de mediciones experimentales cuando corresponde.
- RA3: Interpreta las razones por las cuales los resultados obtenidos guardan coherencia con el conjunto de datos y el fenómeno físico analizado

CG 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.

- RA1: Desarrolla una estrategia personal de formación, aplicable desde las asignaturas básicas en adelante
- RA2: Realiza búsquedas bibliográficas por diferentes medios para seleccionar material de estudio.
- RA3: Realiza una autoevaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, identifica sus dificultades y busca los recursos necesarios para mejorarlos

CE1A: Competencia para establecer parámetros de diseño y normas de mantenimiento y operación para todos los subsistemas eléctricos de aeronaves, vehículos espaciales y toda máquina de vuelo.

- RA1: Desarrolla una estrategia personal de formación, aplicable desde las asignaturas de tecnología básica en adelante.
- RA2: Realiza búsquedas bibliográficas por diferentes medios para seleccionar material de estudio.
- RA3: Realiza una autoevaluación del proceso enseñanza-aprendizaje, identifica sus dificultades y busca los recursos necesarios para mejorarlos

## Bibliografía

- Introducción al análisis de circuitos / Robert L. Boylestad. México, MX: Pearson Educación, 2011 – 12º ed.
- Circuitos Eléctricos (Charles SISKIND). Buenos Aires, AR: Ediciones Técnicas Contemporáneas, 1995 – 2º ed.
- Teoría y problemas de circuitos eléctricos (Joseph A. Edminister). México, MX: McGraw-Hill, 1973-1982 – 2º ed.
- Robótica práctica; tecnología y aplicaciones (José María Angulo Usategui). Madrid: Paraninfo, 1992 – 3º ed.
- Máquinas eléctricas / Stephen J. Chapman. Santafé de Bogotá, CO: McGraw-Hill, 1995-1999 – 2º ed.
- Máquinas eléctricas / Jesús Fraile Mora. Madrid, ES: McGraw-Hill Interamericana, 2003 – 5º ed.
- Dispositivos electrónicos (Thomas L. Floyd). México, MX: Limusa, Noriega, 2001 – 3º ed.
- Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones (Muhammad H. Rashid). México, MX: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1995 – 1º ed.
- Electrónica industrial; técnicas de potencia (Juan Andrés Gualda Gil, Salvador Martínez García, Pedro Manuel Martínez)  
Barcelona: Marcombo, 1982 – 1º ed.
- Ondas electromagnéticas y sistemas radiantes (Edward C. Jordan y Keith G. Balmain). Madrid, ES: Paraninfo, 1983 – 3º ed.
- Estado sólido en ingeniería de radiocomunicación (Herbert L. Krauss, Charles W. Bostian y Frederick H. Raab). México, MX: Limusa, 1984-1992 – 1º ed.