

Programa regular de asignatura

- Denominación de la Asignatura: Electrotecnia y Máquinas Eléctricas
- Carrera: Ingeniería Industrial y Petróleo
- Ciclo lectivo 2019
- Docente/s: Profesor Adjunto y Coordinador: Ing. Mario M. Flores – Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Carlos E.Galli
- Duración y carga horaria semanal:
- Asignatura Cuatrimestral – 6hs.

Fundamentación:

Electrotecnia y Máquinas Eléctricas es una materia obligatoria correspondiente al segundo cuatrimestre del tercer año de la carrera de Ingeniería Industrial.

En la materia los alumnos abordaran la aplicación de los conceptos, principios y leyes de los campos eléctricos y magnéticos para el estudio de la electrotecnia en la resolución de circuitos en corriente continua y alterna, mediante la aplicación de los teoremas de circuitos, así como, los circuitos polifásicos; el estudio de los principios generales de las Máquinas y su funcionamiento mediante circuitos equivalentes y los conceptos básicos de Electrónica.

Objetivos:

Abordar y profundizar el análisis de principios y leyes de la Electricidad.

Adquirir capacidad de análisis y resolución de distintos circuitos eléctricos de Corriente Continua y Corriente alterna para luego poder, con criterio, aplicar estos conceptos en situaciones cotidianas e industriales. Todo esto en el marco de comprobaciones continuas y rigurosas de Laboratorio.

Dar la base para que puedan interrelacionar mediante modelos de circuitos con distintos parámetros (RLC), que representan fenómenos físicos eléctricos y magnéticos, la representación del funcionamiento de las máquinas e instalaciones eléctricas

Fomentar el trabajo grupal y cooperativo.

Ejercitar una profunda interacción entre el/la estudiante y el equipo docente, y entre estudiantes

Contenidos mínimos:

Análisis de circuitos. Magnetismo y Electromagnetismo, su aplicación. Onda Senoidal. Corriente alterna en el dominio del tiempo y la frecuencia. Sistemas Polifásicos. Máquinas eléctricas. Transformadores. Autotransformador. Máquinas de corriente continua. Máquina sincrónica y asíncrona. Principios de electrotecnia

Contenidos temáticos por unidades:

1. **Electricidad:** Magnitudes y Unidades. Ley de Coulomb. Campo Eléctrico. Potencial y Diferencia de Potencial. Corriente Eléctrica. Densidad de corriente. Potencia y Energía. Sistema Internacional de Unidades Eléctricas.
2. **Leyes de OHM y de JOULE en CC, análisis de circuitos:** Circuito eléctrico. Circuito abierto. Circuito cerrado. Partes de un circuito. Ley de OHM en CC. Resistencia eléctrica. Resistividad. Conductancia. Ley de Joule en CC. Resistencia equivalente. Serie. Paralelo. Estrella. Triángulo. Potenciómetro. Conversión Y- Δ . Leyes de Kirchhoff. Convenios de signos. Mallas y Nodos. Teorema de Thevenin. Teorema de Norton. Teorema de Superposición.
3. **Magnetismo y Electromagnetismo:** Campo magnético. CM creado por una carga móvil. CM creado por un conductor. CM creado por una espira. CM creado por un solenoide. Fuerza ejercida por un CM sobre carga móvil. Fuerza ejercida por un CM sobre un conductor. Ley de Faraday, Ley de Lenz. Autoinducción. Corrientes de Foucault. Materiales ferromagnéticos. Circuitos Magnéticos.
4. **Corriente alterna Primera parte:** Onda senoidal: Frecuencia y período. Valores instantáneo, medio, máximo, eficaz. Fase. Resistencia en CA. Circuitos resistivos puros. Potencia. Circuitos inductivos puros. Reactancia inductiva. Circuitos capacitivos puros. Reactancia capacitiva. Potencia reactiva. Ley de OHM en CA. Circuitos RL. Circuitos RC.
5. **Corriente alterna Segunda Parte:** Circuito serie RLC. Impedancia. Triángulo de impedancia. Potencias. Triángulo de potencias. Fasores y su aplicación a la solución de circuitos en régimen senoidal. Resonancia serie. Circuito paralelo RLC. Admitancia. Resonancia en paralelo.
6. **Sistemas polifásicos:** Corrientes y tensiones. Sistema trifásico. Conexión Y. Conexión Δ . Comparación de conexiones. Cargas equilibradas. Cargas desequilibradas. Neutro.
7. **Máquinas Eléctricas Parte 1:** Máquinas Eléctricas Conceptualización del principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Principio de la Conversión de la Energía Electro Magnética y Mecánica. Máquina de CC. Generador. Estudio de la Reacción de armadura. Conmutación. Curva de

Magnetización. Circuitos equivalentes. Excitación independiente, serie, paralelo, compuesta. Motor excitación serie, paralelo, compuesta. Curvas. Arranque. Características mecánicas. Regulación de la velocidad.

8. **Máquinas Eléctricas Parte 2:** Transformador Monofásico. Fundamento y magnitudes características. Curvas características. Circuito equivalente. Ensayos. Pérdidas y rendimiento. Transformador Trifásico. Autotransformador. Campo Rotante. Máquina sincrónica. Generalidades. Circuito equivalente. Ensayos. Impedancia sincrónica. Paralelo de un alternador con un gran sistema. Diagrama P-Q. Ensayo. Máquina Asíncrona. Principio de funcionamiento. Circuito equivalente. Curvas. Ensayos. Arranque. Regulación de la velocidad.
9. **Principios de Electrónica:** Diodos. Puentes. Transistores. Polarización. Circuitos. Diac. Tiristor (SCR). Triac. Circuitos de Electrónica de Potencia: el tiristor como interruptor en CC y CA. El tiristor como regulador en corriente alterna

Bibliografía:

Bibliografía Obligatoria:

- Circuitos Eléctricos – James W. Nilson, Susan Riedel – Pearson - 2006
- Electricidad- Tecnología Eléctrica- Castejón /Santamaría- McGraw-Hill. 1993
- Máquinas Eléctricas- Sanjurjo Navarro- McGraw-Hill. 1989.
- Electrónica: Electrónica Industrial Moderna- Maloney-Prentice Hall. 2006.

Bibliografía de consulta:

- Circuitos Eléctricos-Edminister-Serie Schaum.

Propuesta Pedagógico-Didáctica:

Clases de Exposiciones Temáticas

Las Clases de Exposiciones Temáticas (cantidad 12), abarcarán los temas de la asignatura, con exposición y explicación teórico-práctica a cargo del Profesor Adjunto.

Se desarrollaran los temas de Electricidad.Magnitudes y Unidades. Leyes de Ohm y de Joule en Corriente Continua. Métodos de Análisis de Circuitos en Corriente Continua. Leyes de Kirchhoff. Magnetismo y Electromagnetismo. Corriente Alterna. Magnitudes asociadas a una Onda senoidal. Operaciones con funciones senoidales. Parámetros RLC. Ley de Ohm en Corriente alterna. Circuitos RL y RC. Fasores. RLC serie impedancias y RLC paralelo admitancias. Acoplamiento. Energía y Potencia en Alterna. Resonancia. Factor de Potencia. Sistemas Trifásicos. Conceptos Básicos de Mediciones Eléctricas. Principios generales de las Máquinas Eléctricas. Transformadores. Máquina de CC. Máquinas de CA. Principios de funcionamiento de dispositivos electrónicos y aplicaciones

Se utilizará el Aula Virtual de la Asignatura (ID del ingeniero Mario Flores: <https://us04web.zoom.us/j/8021466472?pwd=cG5ibkRPNTVuaUM5dmU2eTVuKzBjUT09>.) como complemento de las actividades áulicas presenciales con ayudas visuales (transparencias, powerpoint y pizarra)

Clases de Explicaciones Prácticas

Las Clases de Explicaciones Practicas (cantidad 10), abarcarán los temas de la asignatura con explicaciones prácticas, a cargo del Jefe de Trabajos Prácticos con la colaboración del Profesor Adjunto.

Se desarrollarán los temas prácticos en distintos tipos de conexión de resistencias, resolución de circuitos de corriente continua (CC) y alterna (CA) mediante la aplicación de teoremas de resolución de circuitos. Análisis de circuitos de CA en el dominio de la frecuencia, fasores.

Cálculo de Potencia Monofásica, Resolución de circuitos trifásicos y cálculo de potencia trifásica, Instrumentos y métodos de medición.

Se explicarán las justificaciones y pasos de ejecución de las Prácticas experimentales a desarrollar.

Se dará una inducción sobre Riesgo Eléctrico y Seguridad en la operación de Instrumentos de Mediciones Eléctricas en los niveles de tensión (Muy Baja Tensión y Baja) a disponer durante el desarrollo de las Prácticas Experimentales.

Se los inducirá a la presentación de propuestas propias para las pruebas y ensayos en las Prácticas experimentales.

Se utilizará el Aula Virtual de la Asignatura (ID del Ingeniero Carlos Galli <https://us04web.zoom.us/j/5724239547?pwd=NEExKRkNOcmhZVIRFaXM1a01SUGtldz09>) como complemento de las actividades prácticas con ayudas visuales (transparencias, powerpoint y pizarra)

Prácticas Experimentales

Las clases Prácticas Experimentales (cantidad 4) abarcarán los temas:

1. Teorema de Thevenin:
 - i. Aplicación de Teorema de Thevenin en circuito de CC

2. Visualización de tensión y corriente alterna y Resonancia:
 - i. Observación y cálculo en circuitos RLC
3. Resonancia:
 - i. Observación y cálculo de circuitos resonantes
4. Ensayo indirecto de Transformador Monofásico
 - i. Ensayo de Vacío
 - ii. Ensayo de Cortocircuito
 - iii. Determinación de parámetros equivalentes, circuitos equivalentes
 - iv. Estudio de comportamiento del Transformador, Regulación y Rendimiento

Las prácticas experimentales se desarrollarán con la supervisión de dos docentes (el Jefe de Trabajos Prácticos y el Profesor Adjunto)

Los alumnos se agruparán en comisiones de 6 integrantes para el desarrollo de la práctica.

En base a la explicación temática desarrollada en la clase previa a la práctica experimental, los alumnos participarán en el armado de los circuitos de ensayo y prueba. Durante esta etapa contarán con el apoyo de los docentes, quienes supervisarán el estado final de los circuitos de ensayo antes de la energización de los mismos. Durante el desarrollo de las pruebas y mediciones, los docentes coordinarán la ejecución y supervisarán la seguridad eléctrica del mismo.

Los alumnos presentarán, a los quince días de desarrollada la Práctica Experimental, un informe final sobre las pruebas y mediciones realizadas. Este informe les será devuelto a los quince días posteriores a la presentación para su corrección y aprobación.

Clases de Consulta

Las clases de Consulta se atenderán en forma paralela a los horarios de las clases de Explicaciones Prácticas y en horarios a designar. Las mismas serán atendidas por el Profesor Adjunto y Jefe de Trabajos Prácticos

Evaluaciones

El método de evaluación corresponderá al tipo evaluación formativa o continua. En este caso la evaluación se desarrollará durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual permitirá en forma continua el monitoreo de los procesos de aprendizaje de los alumnos y el proceso de enseñanza de los docentes permitiendo mediante el *feed back*, modificar, corregir, mejorar los métodos de comunicación y adquisición de los contenidos a transmitir. Los resultados se verán a lo largo del proceso y se irán corrigiendo hasta obtener el resultado final. El resultado puede variar según alumnos o grupos de alumnos que se evalúan. Aquí lo importante será el proceso

y el resultado no debe ser el final del mismo, sino que debe conformar un nuevo hito desde donde cuestionarse el nuevo proceso de enseñanza aprendizaje.

Se incorporará la metodología de la **autoevaluación**, la cual contribuye al desarrollo del auto-conocimiento y auto-confianza, necesarios para aprender y llevar al alumno a comprometerse y a defender su trabajo, actividad que le servirá para su vida profesional.

Instrumentos de Evaluaciones

Estos instrumentos de evaluación serán orales y escritos

Las orales se realizarán en forma en individuales y grupales.

Las escritas se realizarán en forma:

- **Semi-estructurada de respuesta restringida**, cuyas respuestas están orientadas en el enunciado, evalúan los contenidos y la aplicación de los mismos, permiten presentar la información en forma organizada.
- **No estructurada o de respuesta amplia**, cuyas respuestas dan información sobre la capacidad de disponer de los datos, organizarlos y presentar la o las soluciones en un desarrollo lógico y comprensible. También permite analizar el grado de comprensión de la propuesta, su análisis crítico y la capacidad de articular y aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso.

Calificación de Evaluaciones

Debido a que ningún docente tiene la misma visión que su par para valorizar y calificar cada tema, resultará de vital importancia definir las pautas de valoración y calificación de los temas y subtemas solicitados a los alumnos. Deberá fijarse de antemano la valorización en puntaje o calificación de los temas en cuestión, valorizando los subtemas ya sea por letras o puntajes, lo cual ordenaran y orientaran mejor la calificación de cada tema y en consecuencia la determinación de la calificación final de cada examen en particular. Este primer análisis permitirá identificar los exámenes que están en condición de aprobar y los que presentan problemas de interpretación o desarrollo. Estos últimos requerirán una segunda o tercera revisión e interconsulta entre los docentes y el alumno para realizar, de ser necesario, un reevaluación de los temas cuestionados.

La calificación de desaprobado, de ninguna manera deberá interpretarse como negativa, sino que el objetivo será volver sobre el alumno que no presenta en su evaluación el conocimiento, destreza, capacidad como para superarlo y darle una nueva oportunidad para realizarlo. Esta oportunidad podrá realizarse durante el examen y si no lo superara, ya sea por desconocer el tema o por problemas propios del alumno, en otra fecha de evaluación.

El objetivo es no descartar alumno alguno y lograr al fin del curso que los alumnos hayan participado e incorporado los conocimientos de la asignatura y que finalmente obtengan la acreditación de la misma.

Aprobación de los Trabajos Prácticos de la Asignatura

Para la aprobación de los Trabajos Prácticos los alumnos deberán aprobar las Prácticas Experimentales y las Evaluaciones del curso correspondiente.

Aprobación de las Prácticas Experimentales

Los alumnos deberán asistir a las cuatro prácticas experimentales, cada uno debe ser responsable y o corresponsable de por lo menos uno de los informes finales de la comisión y presentar una carpeta con copia de los cuatro informes de las prácticas realizadas y aprobados por el Jefe de Trabajos Prácticos.

Aprobación de las Evaluaciones

Durante el desarrollo de la asignatura se realizarán dos evaluaciones parciales, la primera abarcará los temas correspondientes a la primera parte del contenido de la Asignatura y la segunda abarcará el resto de los temas. Los temas de las Prácticas Experimentales estarán incluidos en las mismas. Cada evaluación tendrá una evaluación de recuperación, en caso de haber desaprobado o no haber asistido. Existirá una quinta evaluación adicional que se utilizará para aprobar una evaluación parcial desaprobada, y en caso de promoción para mejorar la nota de una evaluación aprobada para llegar al promedio de siete (7) puntos. Cada evaluación contendrá temas teóricos y prácticos.

Régimen de aprobación:

Régimen de Promoción

El régimen de promoción habilita al alumno a acreditar la Asignatura sin tener que rendir Examen Final de la misma.

Los requisitos son:

Aprobar las cuatro Prácticas Experimentales.

Aprobar cada evaluación, su recuperatorio y/ o adicional con nota igual o mayor que seis (6).

La Nota Final de acreditación de la asignatura será el promedio de las notas obtenidas en las evaluaciones parciales, que deberá resultar mayor o igual que siete (7).

Régimen Normal

El régimen Normal habilita al alumno a rendir el Examen Final de la Asignatura, en las fechas que disponga el instituto.

Los requisitos son:

Aprobar las cuatro Prácticas Experimentales.

Aprobar cada evaluación o su recuperatorio con nota igual o mayor que cuatro y menor que seis (6).

La Nota Final de acreditación de la asignatura será la nota obtenida en el Examen Final igual o mayor que cuatro (4).