

## **PLAN ANUAL DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS**

### **DATOS DE LA ASIGNATURA**

Departamento: INGENIERÍA ELÉCTRICA

Asignatura: SISTEMAS DE POTENCIA

Nivel: 5to. AÑO

Nº de Orden: 37

Horas Totales: 128

Régimen de dictado: Anual

Horas por semana: 4

### **1.- ANALISIS DE LA ASIGNATURA**

#### **1.1.- OBJETIVOS**

#### **1.2.- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

#### **1.3.- SISTEMA DE EVALUACIÓN**

#### **1.4.- INTEGRACIÓN CON EL ÁREA, EL NIVEL Y EL DISEÑO CURRICULAR**

#### **1.5.- ALCANCES DEL TÍTULO**

#### **1.6.- ORIENTACIÓN AL AREA Y A LA ASIGNATURA DE ACUERDO AL PERFIL DEL GRADUADO.**

#### **1.7.- PERFECCIONAMIENTO CONTÍNUO**

## **DESARROLLO**

### **1.- ANÁLISIS DE LA ASIGNATURA**

#### **1.1.- OBJETIVOS.**

Definidos de la siguiente manera:

1.1.1.- Objetivos de la Carrera Ingeniería Eléctrica.

1.1.2.- Objetivos de la Asignatura.

1.1.3.- Objetivos de cada Unidad temática.

1.1.4.- Objetivos de cada Clase.

1.1.1.- Objetivos de la Carrera.

Se espera que el egresado sea capaz de:

- a) Aplicar las leyes, fórmulas, cálculos de las ciencias FÍSICO – MATEMÁTICAS y los resultados experimentales vigentes, en la formalización y cuantificación de bienes industriales y servicios de la especialidad.
- b) Interpretar y aplicar nuevos resultados científicos y experimentales, así como nuevos métodos de cálculo, en la renovación tecnológica y creación de objetos técnicos y procesos de la especialidad.
- c) Actuar creativamente en diseños, proyectos y ejecución de los mismos, con criterios de máxima calidad y competitividad, orientando su acción hacia el perfeccionamiento del ser humano como coejecutor o usuario.
- d) Utilizar racionalmente los recursos naturales del país o de la región, previendo su preservación y la conservación del ambiente natural y humano.
- e) Mantener una actitud permanente de estudio y adaptación a los avances científicos y cambios tecnológicos de su especialidad.
- f) Actuar en planos directivos, dentro de la industria y la sociedad, con nivel cultural y humanístico acordes con su jerarquía universitaria, creando en todo momento espíritu de solidaridad social y de valorización de la realidad histórica del país.
- g) Promover en todo momento desde su posición como profesional la defensa, vigencia y crecimiento de los valores éticos y culturales que deben regir las actividades del individuo y los grupos sociales.
- h) Ejercer desde su puesto de trabajo las acciones que considere adecuadas que propendan a la integración de las empresas y la Universidad de la cual egresó.

1.1.2.- Objetivos de la Asignatura.

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de realizar cálculos eléctricos en los diferentes elementos del sistema de potencia, llegando a obtener resultados reales de flujo de

cargas y cortocircuitos. Además, estará en condiciones de seleccionar y evaluar, la aplicación de cada uno de los elementos del sistema de potencia en la industria eléctrica. Será capaz de elaborar, revisar y verificar datos de los componentes eléctricos en formato Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Estos objetivos hay que encuadrarlos en el perfil del alumno, el mismo comienza a cursar el último año de la carrera, de acuerdo con la evaluación diagnóstica del 2020 los alumnos tienen un promedio de 36 asignaturas cursadas y 29 aprobadas y cuentan con muy poca experiencia de campo en Sistemas de Potencia (La FRBB no posee un laboratorio de Sistemas de Potencia completo). En nuestra materia, se realizan las prácticas sobre instalaciones reales de empresas eléctricas que se encuentran en la región, como son TRANSBA y EDES SA. Además, este año el principio de la materia se dicta en forma virtual a través del Aula Virtual con el Zoom y el resto de las herramientas que ofrece el aula virtual.

Las materias integradoras y troncales (de la especialidad) que tienen cursadas son Tecnología y Ensayos de Materiales Eléctricos, Máquinas Eléctricas I, Electrotecnia II y Máquinas Eléctricas II. Esto le confiere al alumno un perfil que debe tenerse en cuenta al establecer el abordaje de los temas en los contenidos de la Asignatura.

#### 1.1.3.- Objetivos de cada Unidad Temática.

Unidades Temáticas según Programa Analítico.

##### Unidad 1:

Determinar y calcular los parámetros fundamentales de las líneas eléctricas. Su aplicación en la ingeniería.

##### Unidad 2:

Realizar los cálculos eléctricos de las líneas eléctricas. Su aplicación en la industria.

##### Unidad 3:

Obtener el modelo eléctrico de los generadores, transformadores de potencia, y Cargas. Su aplicación y funcionamiento en la red de potencia.

##### Unidad 4:

Determinar por modelado y cálculo, las diferentes variables del sistema eléctrico en régimen balanceado y estado estacionario.

##### Unidad 5:

Conocer los diferentes métodos de cálculos eléctricos aplicables a los sistemas de potencia. Obtener conocimiento de los resultados obtenidos por software. Ej. Licencia ETAP en FRBB-UTN

##### Unidad 6:

Modelar, calcular y analizar los distintos tipos de fallas en redes eléctricas. Obtener conocimiento de los resultados obtenidos por software.

##### Unidad 7:

Modelar y analizar la estabilidad del sistema de potencia. Analizar casos reales ocurridos en nuestra red de 132 kV

### Unidad 8:

Conocer y analizar las ventajas del despacho económico de cargas realizado a nivel nacional y regional.

#### 1.1.4.- Objetivos de cada clase.

Lograr mediante las metodologías pedagógicas detalladas en el punto siguiente y en el programa analítico, los objetivos de cada unidad temática y el de la asignatura. Cabe destacar la implementación de los trabajos prácticos de Aula y de actualización tecnológica, instrumentos utilizados para aumentar el rendimiento de los alumnos, haciendo que los mismos, mejoren la comunicación oral y escrita en oportunidad de desarrollar y exponer temas relacionados con la materia.

Se trabajará para lograr visitas a empresas o industrias de la región para presenciar elementos de potencia y además, ensayos de dispositivos eléctricos.

Se trabajará con los Docentes del Laboratorio, con el fin de analizar la implementación de ensayos en alta y media tensión.

#### **1.2.- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Las clases teóricas, se desarrollan con la utilización de Notebook- Proyector con presentación en power point basadas en las notas de curso que se encuentran disponibles en el Aula Virtual de la UTN-FRBB; y como complemento se usa el pizarrón-fibra para ampliar y/o sacar dudas sobre diferentes temas. En cada unidad, se pasa un video y/o fotos del tema en cuestión, con la finalidad de generar un aspecto visual sobre el alcance del contenido.

***Nota:*** Este año, debido a la pandemia Covid-19 se dictan las clases virtuales a través del Aula Virtual con el uso del Zoom, y se graban las clases, ofreciendo las mismas a los alumnos para recordar cualquier tema

En las clases prácticas en aula, se comienza realizando una breve explicación práctica de los hechos físicos y los modelos con ecuaciones, que se vinculan con los ejercicios contenidos en la Guía de los Trabajos Prácticos en Aula (TPA). Se desarrolla en conjunto con los alumnos un o dos ejercicios de la guía y luego, se dan clases de consultas por el resto de los ejercicios resueltos por los alumnos en horario extra-clase

Cuando el tema lo requiere, se desarrollan trabajos con folletería de fabricantes, notas técnicas, planos de elementos de potencia y material obtenido por Internet, teniendo como objetivo desarrollar en los alumnos la capacidad de interpretación de planos y estudios eléctricos reales, con el apoyo permanente de la Cátedra.

Los Trabajos Prácticos de Actualización Tecnológica (TPAT), se implementan para solucionar el déficit mostrado por los alumnos en el análisis del nuevo equipamiento que ofrece el mercado, en todos los casos y con los temas elegidos, se proponen casos reales de ingeniería. Estos TPAT los realizan los alumnos en comisiones, con la asistencia del Ayudante y Profesor, para luego exponer frente a sus compañeros, sistema implementado para mejorar la comunicación oral y escrita.

Por último los trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL) persiguen el objetivo general de que los alumnos tomen contacto con los elementos del sistema de potencia utilizados en las

redes eléctricas de compañía regionales como por Ej. EDES SA y TRANSBA; y además, el modelado de la red eléctrica a través de algún software, como por Ej. Elplek o ETAP. Estos trabajos prácticos se realizan en los laboratorios de computación (donde se posee una licencia Etap para 25 alumnos), y los temas desarrollados están relacionados con las unidades temáticas.

Todos los Trabajos, TPA, TPAT y TPL poseen una guía de desarrollo y objetivos, cuyos temas y cronología de ejecución se encuentran detallados en la Planificación de Cátedra. En la fecha de elaboración de este documento se tienen confeccionadas las notas de curso y actividades prácticas de todas las unidades temáticas.

### **1.3.- SISTEMA DE EVALUACIÓN.**

La materia implementa el sistema de aprobación directa, de acuerdo a lo establecido por la Ordenanza C.S. 1549.

- Durante el transcurso del año se evalúa la participación, atención, compromiso con la materia, permitiendo conocer los puntos fuertes y débiles de los alumnos.
- Durante el dictado se realizarán diversos trabajos prácticos, que deberán ser aprobados.
- Se tomarán dos exámenes parciales a aquellos que aprueben los trabajos prácticos.
- Se tomarán dos exámenes coloquios a aquellos que hayan aprobado con los exámenes parciales (o sus respectivos recuperatorios).

#### **APROBACIÓN DIRECTA**

Aquellos alumnos que aprueben todos los trabajos prácticos y tanto los parciales como ambos coloquios con una nota superior o igual a 6 habrán alcanzado las condiciones para acceder a la aprobación directa de la asignatura.

#### **APROBACIÓN NO DIRECTA**

Aquellos que desaprobren al menos una de las instancias de evaluación (o su correspondiente recuperatorio) con una nota comprendida entre 4 y por debajo de 6, habrán cursado la asignatura y deberán rendir un examen final convencional en alguna de las fechas establecidas en el Calendario Académico.

#### **NO APROBACIÓN**

Aquellos que desaprobren al menos una de las instancias de evaluación (o su correspondiente recuperatorio) con una nota por debajo de 4 no aprobarán el cursado de la materia.

### **1.4.- INTEGRACIÓN CON EL ÁREA, EL NIVEL Y EL DISEÑO CURRICULAR**

La Cátedra tiene como objetivos responder a la necesidad de desarrollar la articulación de la asignatura tanto en forma vertical como horizontal, por tal motivo, se establecen pautas en los trabajos solicitados a los alumnos que impliquen una integración y articulación de los contenidos de las demás asignaturas.

Además existe plena predisposición para asistir a todas las reuniones y actividades que pudieran convocar los docentes de las asignaturas integradoras o de participación en los proyectos integradores que se propongan desde ese ámbito.

Se propone desarrollar un proyecto de integración en la cátedra de Sistemas de Potencia, en conjunto con asignaturas troncales, de Integración y resto de cátedras que componen el área; con el fin que los alumnos comiencen en los primeros años de la carrera y puedan finalizar en el último nivel. Esto permitirá a los alumnos, enfrentar los niveles de dificultad que se establezcan en el proyecto de acuerdo al nivel en que se encuentra el alumno.

### **1.5.- ALCANCES DEL TÍTULO SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS**

A continuación se detalla las correspondientes actividades profesionales reservadas de acuerdo con lo establecido por la Resolución Ministerial N° 1232/01.

- a) Estudio, factibilidad, proyecto, planificación, dirección, construcción, instalación, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección de:
  - 1. Sistemas o partes de sistema de generación, transmisión, distribución, conversión, control, automatización, recepción, procesamiento y utilización de la energía eléctrica en todas las frecuencias y potencias, excepto obras civiles e industriales.
  - 2. Laboratorios de todo tipo, relacionados con el inciso anterior.
  - 3. Sistemas de control.
  - 4. Instalaciones que utilicen señales electromagnéticas como accesorio de lo detallado en el párrafo anterior.
  - 5. Participación en desarrollos de computación aplicada a la Ingeniería, incluyendo los productos de programación (software) y los dispositivos físicos (hardware).
  - 6. Participar en la elaboración de políticas de tarifas, precios y costos marginales de generaciones, transporte y distribución de energía eléctrica.
  - 7. Participar en la evaluación económica de proyectos de inversión de Ingeniería Eléctrica.
  
- b) Estudios, tareas y asesoramiento relacionados con:
  - 1. Asuntos de Ingeniería Legal, Económica y Financiera relacionados con los incisos anteriores.
  - 2. Arbitrajes, pericias y tasaciones, relacionados con los incisos anteriores.
  - 3. Higiene, seguridad industrial y contaminación ambiental, relacionados con los incisos anteriores.

### **1.6.- ORIENTACIÓN AL AREA Y A LA ASIGNATURA DE ACUERDO AL PERFIL DEL GRADUADO.**

El área orientada a crear, fomentar, apoyar y difundir las actividades que se pueden enseñar en las diferentes materias del plan y que tienen aplicación directa en la industria eléctrica.

El área deberá interactuar con los diferentes organismos y/o empresas, con el fin de lograr visitas guiadas para los estudiantes en los diferentes niveles; ya que esto trae aparejado como mínimo dos situaciones bien visibles, una el alumno toma contacto con la realidad de su futura actividad y otra, los directivos van conociendo la cantidad y calidad de los futuros ingenieros.

La orientación pretendida para el alumno, se relaciona con los objetivos planteados en el análisis de la asignatura.

Teniendo en cuenta el perfil del ingeniero electricista graduado en la Universidad Tecnológica Nacional, se pretende dotar a los alumnos de herramientas útiles para operar las tecnologías existentes, atender las necesidades locales y regionales, a la vez de prepararlo para la competencia internacional.

Es prioridad de la cátedra fomentar la investigación de los productos y equipos que ofrece el mercado, así como también el análisis y comprensión de los mismos con sus actualizaciones tecnológicas; con el fin de introducir al alumno a su futura actividad en el ámbito laboral. Además, se pretende mejorar la comunicación oral y escrita mediante los trabajos solicitados durante el cursado.

Mediante el conocimiento de los sistemas de potencias preparar al alumno para que pueda actuar implementando un uso racional y competitivo de los mismos preservando el medio ambiente.

Con el conocimiento de instalaciones de potencia eléctricas reales, como son centros de operaciones, estaciones transformadoras, centrales, líneas, barras, reactor formador de neutro, resistencia limitadora, etc.; se pretende involucrar de pleno al alumno en las diferentes actividades de la industria eléctrica de potencia; como ser: planeamiento, ingeniería, proyecto, obra, ensayo, puesta en servicio, mantenimiento, revamping, etc. de instalaciones.

### **1.7.- PERFECCIONAMIENTO CONTINUO**

Respecto a este tema, en el transcurso del 2014 realice el curso de Curso de formación docente: MATLAB PARA DOCENTES dictado por la Universidad Tecnológica Nacional - Secretaría Académica, en el mes de Mayo 2014 con una duración de 40 Hs y dictado por: Prof. Ing. Alejandro Luis Hayes.

En Abril de 2020, me encuentro realizando un curso virtual de uso del AULA VIRTUAL en la Facultad Regional Bahía Blanca a cargo de la Prof. Lucrecia Lavirgen