



San Francisco, 23 de febrero de 2017

VISTO la Resolución C.D. N° 557/2016, la Ordenanza N° 1549/2016 y el proceso de acreditación de carreras de grado solicitado por CONEAU, y

CONSIDERANDO:

Que la Resolución C.D. N° 557/2016 aprueba el modelo de planificación y programa analítico utilizado por la facultad Regional San Francisco.

Que la Ordenanza N° 1549/2016 Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado de la UTN, en su artículo 8.2.1 hace referencia que sobre el programa analítico completo de la asignatura, aprobado por el Consejo Directivo, versará la instancia de evaluación final.

Que el sistema de CONEAU Global solicita como anexo en la sección de las materias curriculares de cada carrera, la carga del programa analítico, desprendido de la planificación de la asignatura.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó exhaustivamente la propuesta y aconsejó su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el estatuto universitario.

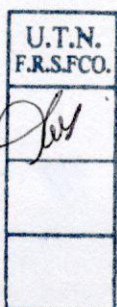
Por ello,

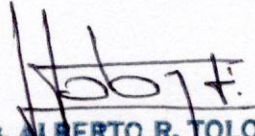
EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL SAN FRANCISCO
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura Centrales y Sistemas de Transmisión, de la carrera Ing. Electromecánica, del Plan 1995, de la Ordenanza N° 1029 del Diseño Curricular, del nivel 5°, cuya carga horaria anual es de 5 hs. y con régimen de dictado Anual, según ANEXO I que se adjunta a la presente.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, cumplido archívese.

RESOLUCIÓN CD N°: 119 /2017




ING. ALBERTO R. TOLOZA
Decano


ING. JUAN CARLOS CALLONI
Secretaría Académica

**Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional
San Francisco**



Ingeniería Electromecánica

**Centrales y Sistemas de
Transmisión**

PROGRAMA ANALÍTICO

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------|----------|
| ÍNDICE | 2 |
| UBICACIÓN | 3 |
| PROGRAMA ANALÍTICO..... | 4 |

UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

Carrera: Ingeniería Electromecánica
Plan: 95
Ordenanza Diseño Curricular: 1029
Bloque: Tecnologías Aplicadas
Área: Electricidad
Nivel: 5°
Carga Horaria Semanal: 5 horas-catedra / semana
Régimen: Anual

PROGRAMA ANALÍTICO

Eje Temático Nº 1: Características del mercado eléctrico.

Unidad Nº 1: Generación y consumo de la energía eléctrica.

La energía en nuestro planeta. Fuentes. Características básicas y técnico-económicas. Comportamiento de los sistemas de potencia. Diagrama de carga diario. Potencias: máxima; mínima; media. Factores de carga; de diversidad; de simultaneidad. Reserva: tipos y factor de reserva. Diagrama ordenado de carga. Tiempo de utilización.

Unidad Nº 2: Despacho de carga. Operación económica.

Generalidades. Despacho de dos unidades. Análisis generalizado. Curva entrada-salida. Costos incrementales en las distintas unidades. Operación de centrales interconectadas considerando las pérdidas de transmisión.

Unidad Nº 3: Comercialización de la energía.

Costo del kWh y tiempo de utilización; relación con el factor de carga. Centrales de punta y de base. Tarifas; regímenes tarifarios; políticas energéticas. Mediciones. Energía activa; reactiva; demandas: máximas de punta y fuera de punta. Factor de potencia. Calidad de servicio técnico y de producto técnico. Penalizaciones. Marco regulatorio. Mercado eléctrico mayorista (M.E.M.). Agentes del M.E.M.

Eje Temático Nº 2: Composición y funcionamiento de los sistemas de generación y transporte.

Unidad Nº 4: Características de los sistemas de potencia.

Introducción. Descripción general. Generación, transporte, transformación y distribución. Componentes de un sistema de potencia; método de cálculo por unidad (tanto por uno).

Unidad Nº 5: Flujo de carga.

Planteo y necesidad del estudio del flujo de carga. Potencia. Análisis nodal. Soluciones. Método de Gauss-Seidel. Transformadores: representación. Método de Newton-Raphson.

Unidad Nº 6: Control de la potencia activa y de la tensión.

La transmisión de potencia eléctrica mediante corriente alternada. Caída de tensión en líneas de transmisión.

a.- Control de potencia activa y frecuencia: concepto. El regulador de la turbina; curva característica. Flujo de potencia activa entre puntos diferentes del sistema de potencia. División de la carga. Rigidez del sistema. Lazo de control.

b.- Regulación de la tensión: concepto. Relación entre tensión, potencia activa y potencia reactiva en un nudo del sistema.

Característica “potencia reactiva / tensión”; su relación con la corriente de cortocircuito. Métodos de control de tensión: modificación de reactancia e inyección de potencia reactiva; modificación de la relación de transformación; métodos combinados. Generación y absorción de potencia reactiva: generadores síncronos; capacitores; líneas aéreas y cables; transformadores; cargas.

Unidad Nº 7: Análisis de fallas.

Cortocircuito trifásico simétrico en máquinas síncronas; introducción; régimen transitorio. Tipos de falla: cortocircuitos tripolar y bipolar con y sin contacto a tierra; fase a tierra (unipolar). Cálculo de la corriente de cortocircuito; fallas simétricas: valor instantáneo, componentes, amortiguamiento (impulso de apertura y permanente). Valores típicos. Cálculo mediante valores por unidad. Potencia base. Impedancia base. Tensión base. Definiciones: potencia de cortocircuito; impedancia absoluta y unitaria de los elementos del sistema. Cambio de base de cálculo. Fallas asimétricas; cálculo mediante componentes simétricas. Análisis comparativo: red con neutro aislado; red con neutro a tierra inductiva y red con neutro rígido a tierra. Coordinación de protecciones.

Unidad Nº 8: Estabilidad dinámica de los sistemas de potencia.

Concepto de estabilidad de los sistemas eléctricos. Potencia y ángulo de carga. Límites de estabilidad. Estado estacionario. Estado transitorio: magnitudes mecánicas asociadas. Ecuación de oscilación. Criterio de la igualdad de áreas. Estudio de la estabilidad en distintos casos: cortocircuito, salida de línea, etc.

Eje Temático Nº 3: Proyecto y cálculo de líneas de transmisión.

Unidad Nº 9: Consideraciones técnico-económicas.

Sección y densidad de corriente económicas. Tensión económica de transporte. Vano económico. Líneas de transporte: aspectos constructivos (torres, conductores, aislación, puesta a tierra, etc.). Transporte por corriente continua: comparación con el transporte por corriente alternada, ventajas e inconvenientes; aspecto económico.

Unidad Nº 10: Cálculo eléctrico aproximado.

Parámetros unitarios: resistencia; reactancia inductiva; conductancia; susceptancia capacitiva. Impedancia simple y capacidad concentradas. Representación de líneas. Cuadripolos en “T” y en “ π ”. Tensiones; corrientes. Ecuaciones. Diagramas vectoriales. Caídas de tensión y pérdidas de potencia. Cálculo de líneas alimentadas desde sus dos extremos; anillos.

Unidad Nº 11: Cálculo eléctrico exacto.

Consideraciones generales. Teoría de la línea larga. Método de las funciones hiperbólicas. Ecuaciones diferenciales. Solución. Interpretación física de las constantes de la línea. Regulación. Diagrama vectorial. El transformador como elemento de línea.

Unidad Nº 12: Cálculo mecánico del conductor de líneas aéreas.

Estados de cálculo: hipótesis climáticas. Determinación de la flecha. Ecuación de cambio de estado de un cable suspendido. Caso de cable homogéneo: vano crítico. Cálculo de cargas específicas. Influencia del viento y del hielo. Tensiones mecánicas, tiros y flechas. Tablas y gráficas de tendido. Cable heterogéneo.

Unidad Nº 13: Dimensionamiento geométrico y cálculo mecánico de los apoyos de líneas aéreas.

- a.- Determinación de la altura libre y longitud total del apoyo. Esfuerzo resultante o tiro en la cima y resistencia mecánica del soporte. Tipos de apoyos: madera; hormigón armado; metálico. Apoyos de poste simple; doble; triple. Suspensiones; retenciones y ángulos. Pórticos.
- b.- Cálculo de fundaciones. Sistemas usados. Método de la Comisión Suiza (Sulzberger).

Eje Temático Nº 4: Diseño de estaciones transformadoras y selección de componentes y aparatos.

Unidad Nº 14: Transformadores.

- a.- Transformadores de potencia. Descripción. Aspectos constructivos. Dispositivos auxiliares para señalización, protección, información sobre el estado de funcionamiento, etc. Medio aislante-refrigerante. Rigidez dieléctrica; ensayos. Acidez. Equipo purificador del aceite dieléctrico.
- b.- Transformadores de medida. Descripción. Aspectos constructivos. Su función como elemento de circuito de los sistemas de potencia.

Unidad Nº 15: Aparatos de maniobra y protección.

- a.- Interruptores. Función en el circuito de potencia. Proceso de interrupción. Especificaciones y datos característicos. Selección. Descripción: de gran volumen de aceite; de pequeño volumen de aceite; neumáticos; de hexafluoruro de azufre; de cámara de vacío; de expansión. Elección, catálogos.
- b.- Seccionadores. Función en el circuito de potencia. Tipos: de cuchillas giratorias y deslizantes; de aisladores giratorios (tres y dos columnas); pantógrafo. Especificaciones y datos característicos. Selección.

c.- Reconectores. Descripción; características; operación. Función en el circuito de potencia. Especificaciones y datos característicos. Selección.

Unidad Nº 16: Protección contra sobretensiones eléctricas.

Sobretensiones: interiores y exteriores. Descargadores autovalvulares: tipos. Especificaciones y datos característicos. Hilos de guardia: protección (Langrehr, tangentes). Aislación. Coordinación de la aislación. Ensayos normalizados. Laboratorio de alta tensión. Generador de tensiones de ensayo de frecuencia industrial y de impulso.

Unidad Nº 17: Aparatos de control y comando.

a.- Relevadores (relés) de protección. Generalidades. Selectividad. Primarios y secundarios. De acción directa e indirecta.

a1) Protección de generadores. Contra: sobrecarga; desexcitación. Cortocircuito. Selectividad. Contacto entre espiras; entre bobinados; puesta a tierra estatórica y rotórica. Protección contra sobretensiones: relé desexcitador de acción rápida.

a2) Protección de transformadores. Relé Buchhold. Sobrecarga. Imagen térmica. Protección diferencial.

a3) Protección de líneas. Sobrecarga. Cortocircuito: entre fases; fase-tierra. Relé de impedancia. Distanciómetro.

b.- Regulador automático de tensión. Descripción. Funcionamiento. Especificaciones.

c.- Registradores de variables eléctricas. Características generales. Variables registradas. Aplicaciones. Adquisición de datos y tele supervisión (SCADA).

Unidad Nº 18: Aspectos constructivos de centrales y estaciones transformadoras.

Generalidades. Concepto. Circuitos principales. Disposiciones de máquinas de potencia, barras y aparatos de maniobra y protección. Barras múltiples. Barras de transferencia. Acoplamiento. Soluciones tipo intemperie e interior. Limitación de cortocircuitos. Esquemas unifilares y multifilares. Rectificación e inversión (ondulación) en estaciones de enlace de línea de transporte por corriente continua.

Unidad Nº 19: Circuitos auxiliares y de consumo propio.

Concepto. Potencia. Barras de media y baja tensión. Montaje en barras y en bloques. Circuitos de corriente alternada y de corriente continua; disposiciones más comunes. Esquemas unifilares y multifilares.

Unidad Nº 20: Control y comando de centrales y estaciones transformadoras.

Circuitos eléctricos. Control, comando, medición, enclavamiento, señalización. Servicios auxiliares. Esquemas unifilares, multifilares

y funcionales. Disposición de celdas y tableros en el interior del edificio de control y comando. Sala de cuadros.

Unidad N° 21: Clasificación de las centrales eléctricas.

a.- Centrales hidroeléctricas: de pasada o agua fuente, de embalse, de bombeo. Disposición general. Instalaciones complementarias: tuberías forzadas, rejas, válvulas. Vertederos. Presas. Turbinas. Sala de máquinas. Centrales mareo-motrices.

b.- Centrales térmicas: convencionales de vapor, turbo gas, ciclo combinado, nucleares. Disposición general. Componentes. Sala de máquinas. Características, rendimiento. Combustibles. Agua de alimentación.

c.- Centrales no convencionales: geotérmicas, eólicas, solares, etc.